

European Potato Journal

EUROPÄISCHE ZEITSCHRIFT FÜR KARTOFFELFORSCHUNG

REVUE EUROPEENNE DE LA POMME DE TERRE

VOLUME 1 NO. 4 DECEMBER 1958

CONTENTS - INHALT - TABLE DES MATIÈRES

H. ROSS

Virusresistenzzüchtung an der Kartoffel. *P. 1*

C. LUGT

Recherches sur la qualité organoleptique. L'emploi d'une épreuve par couples en cas d'une comparaison de plus de deux variantes. *P. 20*

A. LETNES

The effect of soil moisture on the sprouting of potatoes. *P. 27*

Letters to the editor. *P. 33*

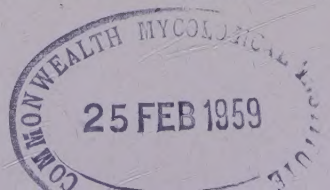
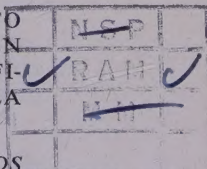
Reviews and Abstracts. *P. 43*

News. *P. 55*

Bibliography. *P. 67*

OFFICIAL PUBLICATION OF THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR POTATO RESEARCH - OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DER EUROPÄISCHEN GESELLSCHAFT FÜR KARTOFFELFORSCHUNG - PUBLICATION OFFICIELLE DE L'ASSOCIATION EUROPEENNE POUR LA RECHERCHE SUR LA POMME DE TERRE

EUROPEAN POTATO JOURNAL, VOL. 1, No. 4, p. 1-70, WAGENINGEN, NETHERLANDS



EUROPEAN ASSOCIATION FOR POTATO RESEARCH

EUROPÄISCHE GESELLSCHAFT FÜR KARTOFFELFORSCHUNG

ASSOCIATION EUROPÉENNE POUR LA RECHERCHE SUR LA POMME DE TERRE

President: PROF. DR. O. FISCHNICH

Vice-President: DR. A. R. WILSON

Secretary: Sekretär: Secrétaire: DR. D. E. VAN DER ZAAG

Treasurer: Schatzmeister: Trésorier: DR. W. H. DE JONG

Council: Vorstand: Conseil: DR. B. EMILSSON, B. JACOBSEN mag. agro., DIR. P. MADEC,
DR. R. SALZMANN

Administrative Centre: Geschäftsstelle: Siège administratif: P.O. Box 20, Wageningen, Holland

Bank: Banque: "De Twentsche Bank", Wageningen

Aims – To promote the exchange between the various countries of scientific and general information relating to all phases of the potato industry and to encourage and assist international co-operation in the study of problems of common interest in this field. These aims are to be achieved through the setting up of subject sections for the study of specialized problems; the holding of an international conference in a different country every three years; by publishing the European Potato Journal.

Ziele – Austausch von wissenschaftlichen und allgemeinen Informationen in Bezug auf alle Fragen der Kartoffel zwischen den verschiedenen Ländern; Förderung der internationalen Zusammenarbeit an der Erforschung von Problemen von allgemeinem Interesse auf diesem Sektor. Die Gesellschaft sucht diese Aufgaben zu erfüllen durch Aufstellung von Fachgruppen zur Bearbeitung bestimmter Probleme, Veranstaltung internationaler Tagungen alle drei Jahre im Wechsel in verschiedenen Ländern, Herausgabe der Europäischen Zeitschrift für Kartoffelforschung.

Buts – Promouvoir l'échange d'informations d'ordre scientifique ou d'ordre général relatives à toutes les phases de l'industrie de la pomme de terre entre les différents pays d'Europe et encourager et faciliter la coopération internationale dans l'étude des problèmes présentant un intérêt commun dans ce domaine.

L'Association se propose de poursuivre ces buts en créant des groupes de spécialistes pour l'étude des problèmes spécialisés, en tenant une conférence internationale dans des pays différents tous les trois ans et en publiant la Revue Européenne de la Pomme de Terre.

Membership – Members of the Association may be Ordinary (personal) Members or Sustaining Members. The annual subscription for Ordinary Members is 20 Dutch guilders and for Sustaining Members 250 Dutch guilders (or the equivalent in other currencies). Both will receive the European Potato Journal free of charge.

Mitgliedschaft – Die Gesellschaft besteht aus ordentlichen Einzelmitgliedern (natürlichen Personen) und fördernden Mitgliedern. Der jährliche Mitgliederbeitrag für Einzelpersonen beträgt 20 holl. Gulden und für fördernde Mitglieder 250 holl. Gulden (oder Gegenwert in anderer Währung). Beide erhalten die Europäische Zeitschrift für Kartoffelforschung kostenfrei.

Membres – Les membres de l'Association peuvent être soit des membres ordinaires, qui sont obligatoirement des personnes physiques, soit des membres bienfaiteurs. La cotisation annuelle des membres ordinaires est fixée à 20 florins hollandais et des membres bienfaiteurs à 250 florins hollandais (ou l'équivalent en autres devises). Tous recevront la Revue Européenne de la Pomme de Terre sans frais supplémentaires.

SUSTAINING MEMBERS OF THE ASSOCIATION

FÖRDERNDE MITGLIEDER DER GESELLSCHAFT

MEMBRES BIENFAITEURS DE L'ASSOCIATION

Allmänna Svenska Utsädesaktiebolaget (Seed business), Svalöf, Sweden.

AB Ewos (Plant protection chemicals), Södertälje, Sweden.

AB Förenade Livsmedel (Retail food business and wholesale business), Stockholm, Sweden.

AB Överums Bruk (Agricultural machinery), Överum, Sweden.

Gullviks Fabriks Aktiebolag (Plant protection chemicals), Malmö, Sweden.

Institutet för Växtforskning och Kyllagring – I.V.K. (Institute for Plant Research and Cold Storage), Nynäshamn, Sweden.

Kooperativa förbundet (Wholesale and import of potatoes), Stockholm, Sweden.

Statens Forskningsanstalt för Lantmannabyggnader (State Research Institute for Farm Buildings), Lund, Sweden.

Svenska Lantmännens Riksförbund (Swedish Farmers' Purchasing and Selling Association) (Wholesale of potatoes), Stockholm, Sweden.

Sveriges Bränneri- och Ålkarerförening u.p.a. (Alcohol manufacture), Kristianstad, Sweden.

Sveriges Potatisodlars Riksförbund, Stockholm, Sweden.

Sveriges Stärkelseproducenters Förening (Potato starch), Karlshamn, Sweden.

Kartoffeleksportudvalget (Danish Producers and Exporters Potato Union), Axelborg, Copenhagen V, Denmark.

Aktieselskabet De Danske Spritfabrikker (Danish Distilleries Ltd, Production of alcohol and yeast), 29 Havnegade, Copenhagen, Denmark.

Karl Bedsted (potato merchant, sugar beets, agricultural chemicals), Erik Glippingsvej 6, Viborg, Denmark.

"Buris" Potato Export (Johan Chr. Hansen, potato export), Bur, Denmark.

Dansk Andels Gødningsforretning (Danish Co-operative Fertilizer Association D.A.G.; Trade in fertilizers), Axelborg, Copenhagen V, Denmark.

Det Danske Gødningskompagni A/S (Manufacturing and sale of Fertilizers and Chemicals), Amaliegade 15, Copenhagen K, Denmark.

Kartoffelmelscentralen A.m.b.A. (Central office of the Federation of Starch Factories in Den-

mark, wholesale trade: potato starch), Vesterbrogade 6 D, Copenhagen V, Denmark.

E. Lunding A/S (Import of Fertilizers), Gl Kongevej 1, Copenhagen V, Denmark.

Sajjka A.m.b.A. (Co-operative organization in growing and sale for export of seed- and ware potatoes), Herning, Denmark.

Sydjysk Kartoffeleksportforening A.m.b.A. (Export organization of southern Jutland, potato export, potato trade), Brørup, Jutland, Denmark.

Gartner Hallen, Oslo, Norway

Kon. Genootschap voor Landbouwwetenschap (Royal Society for Agricultural Science in the Netherlands), Wageningen, Netherlands.

Produktschap voor Aardappelen (Potato Marketing Board), The Hague, Netherlands.

N.V. Aagrunol (Factories for plant protection chemicals), Oosterkade 10, Groningen, Netherlands.

Berends N.V. (Potato washing plant), Nieuw Amsterdam, Netherlands.

N.V. Ingenieursbureau „Kracht" (Advice and installment of stores for agricultural and horticultural products; cooling and drying equipment) Koningsplein 36, The Hague, Netherlands.

Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten (Institute for storage and processing of agricultural products), Wageningen, Netherlands.

Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (Institute for phytopathological research), Wageningen, Netherlands.

Lockwood Graders Holland N.V. (Factory for potato machines), Nieuw Amsterdam, Netherlands.

Wolf en Wolf N.V. (Exporter of seed potatoes), Martinikerhof 5, Groningen, Netherlands.

N.V. Philips-Roxane (Pharm. Chem. Industrie [Duphar]), Amsterdam, Netherlands.

Hettema Zonen N.V. (Export of seed and ware; breeding; multiplication fields for seed; representative for Dutch and foreign breeders), Leeuwarden, Netherlands.

- Fédération Nationale des Producteurs de Plants de Pommes de Terre, 14 Rue Cardinal Mercier, Paris IXe, France.
- „Conservatome“ (recherche et exploitation de tous procédés et appareils destinés à la conservation des produits), 18 rue Séguin, Lyon, France.
- Derome (plants de pommes de terre, engrais, produits herbicides), Bavay (Nord), France.
- Centro Studi per la Patata, c/o Istituto di Allevamento Vegetale per la Cerealicoltura, Via di Corticella 133, Bologna, Italia.
- Consorzio Agrario Provinciale, Via S. Martino Battaglia 8, Brescia, Italia.
- Stazione Sperimentale Agraria, S. Michele All'Adige (Trento), Italia.
- Istituto Nazionale di Genetica per la Cerealicoltura „N. Strampelli“ (génétique, amélioration et production des plants de pomme de terre), Via Cassia 176, Roma, Italia.
- Potato Marketing Board (growing and marketing of potatoes), 50 Hans Crescent, Knightsbridge, London S.W. 1, England.
- Irish Potato Marketing Cy Ltd (production and sale of seed and ware potatoes), 4 Merrion Square, Dublin, Eire.
- Vereinigung Schweiz. Versuchs- und Vermittlungsstellen für Saatkartoffeln (VSVVS), Winterthur, Switzerland.
- Schweiz. Saatzuchtverband, Solothurn, Switzerland.
- Förderungsgemeinschaft der Kartoffelwirtschaft e.V. (Förderung der Kartoffelwirtschaft ausschließlich und unmittelbar zum Nutzen der Allgemeinheit), Neuer Wall 72, Hamburg 36, Deutschland.
- Saatguterzeugergemeinschaft im Gebiete der Landwirtschaftskammer Hannover e.V. (Pflanzkartoffelerzeugung), Arnswaldstr. 3, Hannover, Deutschland.
- Verband der Pflanzenzucht e.V., Kaufmannstr. 71, Bonn, Deutschland.
- Ragis – Kartoffelzucht- und Handelsgesellschaft m.b.H. (Züchtung von Speisekartoffeln für das Inland und für den Export), Neue Sülze 24, Lüneburg, Hannover, Deutschland.
- Pommersche Saatzucht G.m.b.H. (Kartoffelzucht u. -vertrieb), Herzogenplatz 3, Uelzen, Hann., Deutschland.
- Ruhr-Stickstoff Aktiengesellschaft, Rupertihaus, Königsallee 21, Bochum i. Westf., Deutschland.
- Stader Saatzucht G.m.b.H., (Anbau, Zucht und Verwertung von Saatkartoffeln), Wiesenstr. 8, Stade/Elbe, Deutschland.
- Pfanni-Werk O. Eckart KG (Fabrikation von Pfanni-Kartoffelnöelmehl), Glonnerstr. 6, München 8, Deutschland.
- Siemens-Schuckertwerke A.G. (Lüftungsfragen), Erlangen, Deutschland.
- Verkaufsgemeinschaft Deutscher Kaliwerke G.m.b.H. (Züchtung und Düngungsfragen), Bünteweg 8, Hannover-Kirchrade, Deutschland.
- Norddeutsche Pflanzenzucht G.m.b.H. (Züchtung von Futterpflanzen, Ölsaaten, Pflanzkartoffeln, Futterrübensamen, Saatgetreide), Postfach 60, Lübeck, Deutschland.

(Continued on page V)

European Potato Journal

EUROPÄISCHE ZEITSCHRIFT FÜR KARTOFFELFORSCHUNG

REVUE EUROPÉENNE DE LA POMME DE TERRE

VOLUME 1 NO. 4 DECEMBER 1958

VIRUSRESISTENZZÜCHTUNG AN DER KARTOFFEL¹

H. ROSS

Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung, Köln-Vogelsang (Deutschland)

Zusammenfassung, Summary, Résumé, p. 16

EINLEITUNG

Die Kartoffel war und ist von mehreren Viruskrankheiten auf das stärkste bedroht. Gerade die letzten Jahre haben mit dem Einbruch der Tabakrippenbräunestämme des Y-Virus gezeigt, wie unberechenbar diese Parasiten sind.

Im folgenden soll gezeigt werden, welche Möglichkeiten sich vor allem durch züchterische Ausnutzung der Wildarten in der Bekämpfung der Viruskrankheiten bieten. In Tab. 1 ist eine zusammenfassende Darstellung über die Resistenzquellen für die einzelnen Viren gegeben, der vorzufindende Resistenztyp, die Vererbung und der Stand, den die Züchtung auf der Basis resistenter Ausgangsformen heute erreicht hat. Als Ausgangsformen sind zunächst die T-Sorten angeführt, das sind die Sorten, die als Vorfahren nur reine tuberosum-Sorten besitzen, die aus den Einfuhren der vorigen Jahrhunderte hervorgegangen sind. Dann folgen die D-Sorten. Sie sind mithilfe von S. demissum erstellt worden, oder A-Sorten auf der Basis von S. andigena. Dann folgen als Ausgangsformen die Wildarten selbst. Der Erfolg bei der Verwendung der entsprechenden Ausgangsform ist gemessen an den Prozentzahlen virusinfizierter Stauden, die wir in Deutschland bei unbereinigtem Nachbau in einer mässigen Abbau-lage erhalten. Bei Blattroll und Y hat die Verwendung von T-Sorten nicht zu solchen Erfolgen geführt wie die Verwendung von D-Sorten. Aber noch weit grössere Erfolge werden bei der Verwendung von Wildarten erzielt.

Im allgemeinen kann man sagen, dass bei Sorten die Resistenztypen Infektionsresistenz und Überempfindlichkeit vorkommen, dass aber Wildarten oft Immunität besitzen oder, wie Verfasser vorschlagen möchte, extreme Resistenz, weil man sich

¹ Nach einem Vortrag, gehalten am 21.4.58 auf der Gründungstagung der Sektion „Kartoffel“ der Eucarpia.

TABELLE 1. Quellen für die verschiedenen Resistenztypen und Vererbung der Resistenz.

Virus	Resistenzquelle	Resistenztyp	Vererbung	Gene	Stand der Einkreuzung	% Virus
Blattroll <i>leafroll</i> <i>l'enroulement</i>	T-Sorten, wie Fichtelgold, Shamrock	Infektionsresistenz <i>resistance to infection</i> <i>résistance à l'infection</i>	polygen		siehe Resistenzquellen <i>see source of resistance</i> <i>voiez origine de la résistance</i> siehe Resistenzquellen ab ca 35 % plus de 35 % ab ca 30 % ab ca 15 %	in 3 Jahren <i>within 3 years</i> / <i>en 3 ans</i> Ab ca 35 % from about 35 % plus de 35 % ab ca 30 % ab ca 15 %
	D-Sorten, wie Aquila, Apta, Augusta S. acaule					
	S. demissum S. andigena S. chacoense					
Y	T-Sorten, wie Cayuga, Franziska D-Sorten, wie Apta, Lori S. demissum	Infektionsresistenz	polygen		siehe Resistenzquellen siehe Resistenzquellen Zuchtbastarde	in 1 Jahr <i>after one season</i> <i>après une saison</i> ab ca 5 % ab ca 0 % ab ca 0 %
A	S. stoloniferum S. chacoense	Immunität Immunität	monomer dominant monomer dominant	Ry Rchy	Zuchtbastarde Zuchtbastarde	bei ständigem Nachbau <i>after continuous cultivation</i> <i>après la culture permanente</i> 0 % 0 % 0 %
	Sorten, wie Augusta, Carmen, Record	Überempfindlichkeit <i>hypersensitivity</i> <i>hypersensibilité</i> Immunität Immunität	monomer dominant	Na	siehe Resistenzquellen	0 %
X	S. stoloniferum S. chacoense	Überempfindlichkeit Immunität Immunität	monomer dominant monomer dominant	Ry Rchy	Zuchtbastarde Zuchtbastarde	0 % 0 % 0 %
	T-Sorten, wie Craigs Defiance A-Sorten, wie Saco, Tawa S. acaule	Überempfindlichkeit Immunität Immunität	dimer dominant dimer dominant monomer dominant	Nx, Nb ¹ A + B ² Rx	siehe Resistenzquellen siehe Resistenzquellen Zuchtbastarde	0 % 0 % 0 % 0 %
S-Stamm des Paracrinkle- Virus Strain S of Paracrinkle Souche S de Paracrinkle	A-Sorte Saco	Immunität	?	?	siehe Resistenzquellen	0 %
	Source of resistance Origine de la résistance	Type of resistance Type de la résistance	Inheritance l'hérédité		State of transfer of the resistance Résultats d'amélioration pour la résistance	

TABLE 1. Sources for the different types of resistance and the inheritance of the resistance.
TABLEAU 1. Origines des types différents de la résistance et l'hérédité de la résistance.

T-Sorte = von S. tuberosum allein
D-Sorte = unter Beteiligung von S. demissum
A-Sorte = unter Beteiligung von S. andigena
T-Sorte = variety derived from S. tuberosum alone
D-Sorte = variety derived from S. tuberosum and S. demissum
A-Sorte = variety derived from S. tuberosum and S. andigena
T-Sorte = variété obtenue seulement de croisements de S. tuberosum
D-Sorte = variété obtenue seulement de croisements de S. tuberosum et S. demissum
A-Sorte = variété obtenue seulement de croisements de S. tuberosum et S. andigena

¹ Jedes Gen gegen bestimmte Gruppen des X-Virus wirkend
² Komplementär wirkend
³ Each gene working against distinct groups of X-virus
¹ With complementary effect
² Chaque gen est active à des groupes spéciaux de X-virus
³ Avec un effet complémentaire

VIRUSRESISTENZZÜCHTUNG AN DER KARTOFFEL

streiten kann, ob es bei Pflanzen überhaupt eine Immunität gibt. Jedenfalls wird bei Vorliegen von extremer Resistenz keine Pflanze krank, allerdings auch nicht bei der Überempfindlichkeit, während bei Infektionsresistenz nur die Zahl der erkrankten Stauden verringert ist, Infektionen aber prinzipiell nicht ausgeschlossen werden können.

BLATTROLLVIRUS

Leider besitzt man gegen das Blattrollvirus keine Ausgangsform mit Überempfindlichkeit oder extremer Resistenz, sondern nur mit Infektionsresistenz. Als physiologische Ursache der Resistenz nimmt BAWDEN (1948) ein verschieden hoch liegendes Inokulationsminimum an. Die anfällige Form bedarf einer Zufuhr von relativ wenig Virus, um zu erkranken, die hoch infektionsresistente braucht soviel, dass die Infektionsschwelle durch die Läusestiche während der ganzen Vegetationsperiode nur selten erreicht wird. Diese Erklärung simplifiziert die Verhältnisse sicherlich. BAERECKE (1955, 1956) konnte nachweisen, dass resistente Formen sich durch manche entwicklungsphysiologische Besonderheiten auszeichnen: so gelangen sie z.B. sehr schnell aus der Jugendphase der besten Infizierbarkeit in das physiologische Stadium der Altersresistenz.

Diese Infektionsresistenz wird von verschiedenen Ausgangsformen geliefert: T-Sorten, D-Sorten, *S. acaule*, *S. demissum* (Abb. 1), *S. andigena* und *S. chacoense*. Die ge-



ABB. 1. *SOLANUM DEMISSUM* LINDL.

nannten Wildarten sind in unserem Institut seit Jahren für die Blattroll-Resistenz-züchtung eingesetzt. In bis zu 6 und 7 Rückkreuzungen wurden ca. 10.000 Zuchthybriden hergestellt, sowie auch Kombinationen von Zuchthybriden untereinander, die von verschiedenen Wildarten ihren Ausgang nehmen. Es ist gelungen, Zuchtbastarde

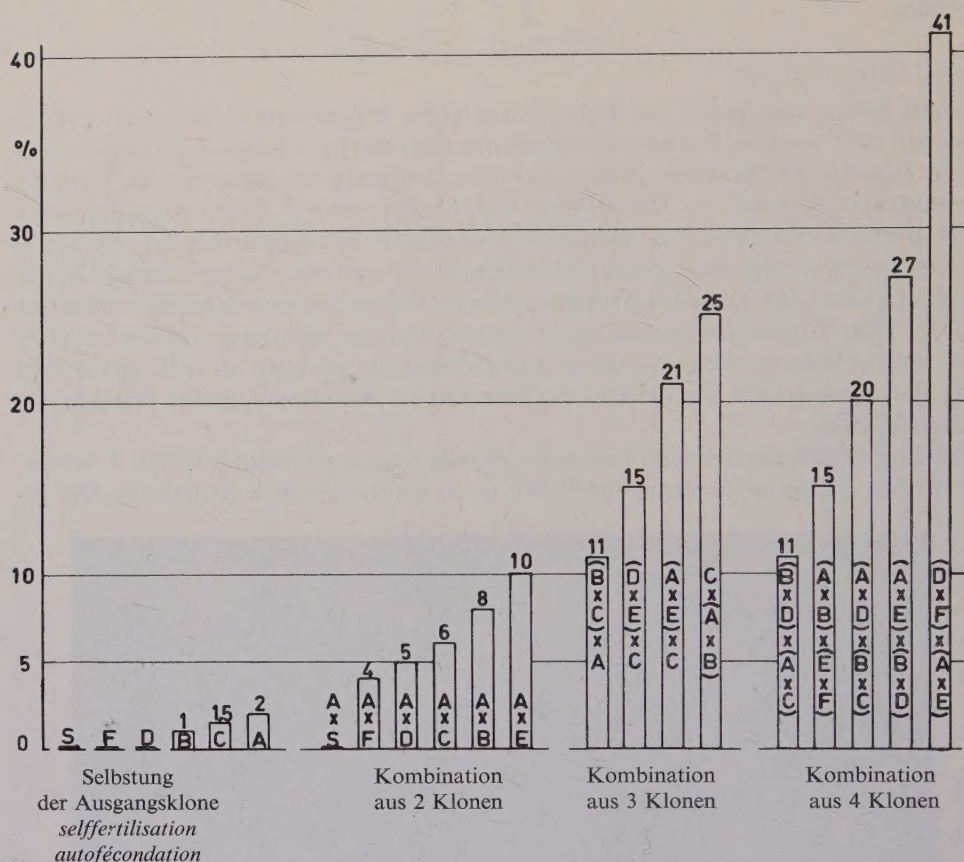


ABB. 2. PROZENTSATZ BLATTROLLRESISTENTER KLONE NACH ZWEIMALIGER KÜNSTLICHER INFEKTION IN KREUZUNGEN AUS VERSCHIEDENEN RESISTENTEN ZUCHTHYBRIDEN (A, B, C, D, E). Zum Vergleich die Selbstungsnachkommenschaften, wobei F = Aquila, S = anfällige tuberosum-Sorten als Kontrollen aufgeführt sind (nach BAERECKE 1956).

FIG. 2. Percentage of seedlings which remained uninfected after two year's artificial inoculation with leafroll virus. In the families hybrid parents of different resistance are combined (A, B, C, D, E). For comparison seedlings of the progeny obtained by selffertilisation of A, B, C, D and Aquila (= F) and susceptible varieties (= S), are added in the figure (BAERECKE 1956).

FIG. 2. Pourcentage des hybrides résistants après inoculation artificielle avec le virus d'enroulement pendant deux ans. Les hybrides sont obtenus de croisements entre des parents (A, B, C, D, E) avec des degrés différents pour la résistance. Familles de l'autofécondation de A, B, C, D et d'Aquila (= F) et des variétés susceptibles (= S) sont ajoutées pour comparaison (BAERECKE 1956).

zu erzielen, deren Resistenz gegenüber den bisherigen T- und D-Sorten stark gesteigert ist. In Einzelfällen halten sie drei Jahre durch, ohne eine kranke Staude zu zeigen. BAERECKE (1955, 1956) hat die Vererbung mit dem Ergebnis studiert, dass hier eine Polygenie vorliegt mit dominanter Resistenz. Dieser Erbgang bedingt natürlich eine besondere Art der Züchtung; d.h. je resistenter beide Ausgangseltern sind, um so resistenter Nachkommen sind zu erwarten. BAERECKE konnte die Auslese der resistenten Formen beschleunigen und ist heute zu Formen gelangt, deren sämtliche vier Grosseltern hoch resistent waren (Abb. 2). Sie nennt die Produkte vierfach resistente, und sie konnte so Formen züchten, die, wie schon gesagt, in drei Jahren keine kranke Staude geben. Das ist schon ein bedeutender Erfolg, so dass der Mangel an immunen Ausgangsformen hier nicht mehr so sehr nachteilig empfunden wird. Es lässt sich nicht absehen, wie weit sich die Resistenz noch steigern lässt. Tab. 1 zeigt gewisse Unterschiede in den Zuchtbastarden aus verschiedenen Wildarten. Es ist noch nicht klar, ob die Unterschiede real sind, ob man nicht vielleicht in jeder der aufgeführten Wildarten Herkünfte findet, die in Bastarden mit *S. tuberosum* schliesslich bei dem geschilderten Zuchtverfahren zu 0 Kranken nach drei Jahren Feldinfektion führen. Es wird bewusst gesagt in Bastarden mit *S. tuberosum*, denn die Blattrollresistenz der Wildarten selbst konnte bisher noch nicht direkt nachgewiesen werden. Wie eben gezeigt wurde, gibt es demissum-tuberosum-Bastarde, deren Selbstungen bei Läuseinfektion zu verschiedenen Prozentsätzen frei von Blattroll bleiben. Nun sollte man annehmen, dass auch Sämlinge von *S. demissum* oder *S. acaule* zu gewissen Prozentzahlen frei von Blattroll bleiben, aber alle bisher geprüften Herkünfte von *S. demissum* und *S. acaule* nahmen sämtlich bei Sämlingsinfektionen Blattrollvirus an. Die Ausgangsherkünfte der Wildarten, von der die resistenten Rückkreuzungsbastarde stammen, sind leider nicht mehr verfügbar. Sie waren auch nicht eigens auf Blattrollresistenz ausgelesen, bevor sie zu *S. tuberosum*-Kreuzungen verwendet wurden. Dass man eine Blattrollresistenz in den Wildarten selbst bisher nicht wiederfinden konnte, kann zwei Ursachen haben. Einmal besitzen eben nur ganz bestimmte Wildarterhkünfte Blattrollresistenz. Dann wären aber sehr sonderbare Zufälle am Werk gewesen, die gerade zur Benutzung der resistenten zu Kreuzungen geführt hätten; oder die Blattrollresistenz unserer Bastarde ist eine echte Komplementärwirkung von Polygenen aus beiden Eltern mit besonderer "combining ability" in Bezug auf Blattroll-Resistenz. In der Praxis finden sich vorerst nur Sorten, deren Blattrollresistenz von *S. demissum* und *S. andigena* stammt, z.B. die deutschen Sorten Apta, Aquila, Augusta und Panther. Man kann kaum mit Sicherheit voraussagen, dass es bald auch blattrollresistente acaule- und chacoense-Sorten geben wird. Es sind im Laufe der Rückkreuzungen keine schwerwiegenden und unüberwindbaren Hindernisse aufgetreten. Weder sind die langen Stolonen unüberwindbar, noch die Kleinknolligkeit, geringer Ertrag, Geschmack etc. Die Blattrollresistenz lässt sich in einem genügend grossen Auslesematerial von diesen unerwünschten Eigenschaften trennen und mit gutem Geschmack, grossen und zahlreichen Knollen und guter Augenlage kombinieren.

Y-VIRUS

Eine Resistenzzüchtung gegen das Y-Virus ist heute sehr aktuell, da eine neue Stammgruppe des Y-Virus sich in Europa ausbreitet, nämlich die der Tabakrippenbräune- oder veinal necrosis-Stämme. Sie werden durch *Myzodes persicae* und durch *Doralis rhamni* übertragen und zwar viel effektiver als es die alte Stammgruppe des Y-Virus wurde. Man trifft in vielen Ländern heute mehr Infektionen mit Tabakrippenbräunestämmen, als mit dem gewöhnlichen Y-Stämmen oder mit Blattrollvirus. In den Kartoffelsorten sind die Symptome im ersten Jahr bei den gewöhnlichen Y-Stämmen und den Tabakrippenbräunestämmen etwa gleich (Abb. 3), aber im zweiten Jahr sind die Symptome der Rippenbräunestämme bei vielen Sorten bis zur Latenz abgeschwächt, so dass die Feldselektion sehr erschwert ist und viele kranke Pflanzen der Erkennung und Ausrodung entgehen. Das ist neben der leichten Übertragbarkeit eine weitere folgenschwere Eigenschaft der Rippenbräunestämme.

Ebenso wie beim Blattrollvirus stehen Sorten und Wildarten als Ausgangsformen zur Verfügung. Die Sorten vererben Infektionsresistenz und zwar durch Polygene. Die Wildarten vererben Immunität nach monomer dominantem Modus. Die Infektionsresistenz gegen die gewöhnlichen einerseits und die Rippenbräunestämme andererseits geht im grossen ganzen parallel. Es stehen T- und D-Sorten wie Cayuga, Apta, Fran-

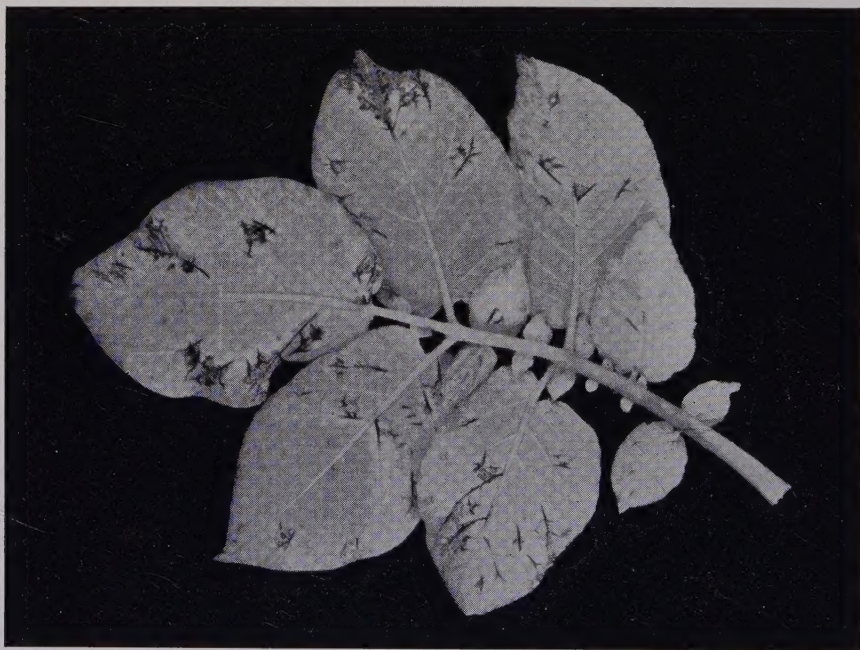


ABB. 3. BLATT EINER ANFÄLLIGEN KARTOFFELSORTE MIT SYMPTOMEN DES Y-VIRUS.

FIG. 3. Leaf of a susceptible potato variety with symptoms of virus Y.

FIG. 3. La feuille d'une variété susceptible avec les symptômes du virus Y.

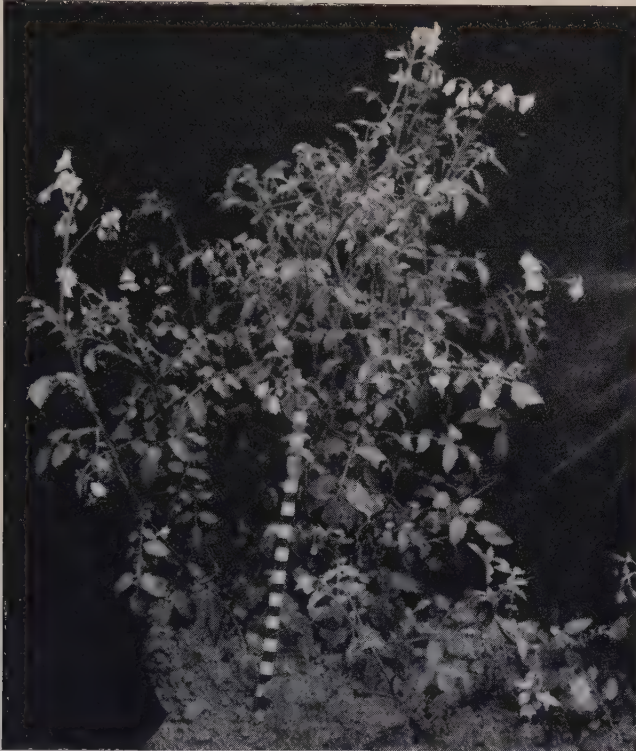


ABB. 4. SOLANUM STOLONIFERUM SCHLECHTD.

ziska, Aquila, Delos, Maritta, Lori u.a. zur Verfügung, die nur ca. 5 % Infektionen in ziemlich intensiver Abbaulage bekommen. Weiterhin liegen Zuchtbastarde auf der Basis von *S. demissum* vor, welche mit den Infektionen bis auf 0 % herunter gehen. Man könnte glauben, dass die Resistenzzüchtung sich damit begnügen könnte, aber dennoch wird mit allen Kräften darauf hin gesteuert, Y-immune Sorten zu erhalten. Das hat seinen Grund vor allem in den Schwierigkeiten eines erfolgreichen Zuchtaufbaues. Genannt wurden schon die besonderen Gefahrenpunkte des Y-Virus: hohe Infektiosität, Übertragbarkeit auch durch die weiter als *Myzodes persicae* verbreitete *Doralis rhamni*, schlechte Erkennbarkeit auch in Augenstecklingen. Für die Erhaltungszüchtung kommt hinzu, dass das Y-Antiserum im Presssaft, falls er von nekrotisch reagierenden Pflanzen gewonnen wurde, nur in 30–60 % der Fälle anspricht und auch in mit Mosaik reagierenden Pflanzen nur, wenn die Y-Konzentration relativ hoch ist. Einen Farbtest in der Knolle gibt es nicht. Das sind die Gründe, die den Züchter einer immunen Sorte den Vorzug geben lassen, auch wenn deren Schaffung noch ein paar Jahre länger dauert als die einer hoch infektionsresistenten Sorte, welche aber doch noch hohe Aufwendungen in der Erhaltungszüchtung erfordert. Eine Immunität gegen das Y-Virus insgesamt, also auch gegen die Rippenbräune-

stämme liegt vor in einigen Herkünften von *S. stoloniferum* (Abb. 4) und *S. chacoense*. *S. stoloniferum* ist zudem resistent gegen *Phytophthora*, aber leider recht blattroll-anfällig, doch lässt sich das beheben, wenn man mit blattrollresistenten Partnern kreuzt.

Die Vererbung der Y-Resistenz in *S. stoloniferum* ist in unserem Institut eingehend untersucht worden (Ross, 1958). Es hat sich dabei folgendes herausgestellt: In den verschiedenen Herkünften von *S. stoloniferum* hat man es mit einer Serie von drei Allelen zu tun. Diese Allele haben eine Wirkung sowohl gegen Y- als aber auch gegen das A-Virus. Das Allel mit Dominanz über die beiden anderen Allele bewirkt, dass weder Y- noch A-Virus aufgenommen und vermehrt werden, selbst dann nicht, wenn diese Viren auf dem Wege der Pfropfung in die Kartoffelpflanze hineingelangen. Kein Zeichen einer Infektion wird sichtbar, kein Y- oder A-Virus kann durch Abreiben in solchen Pflanzen nachgewiesen werden.

Das folgende Allel ist rezessiv gegenüber dem für extreme Resistenz und dominant gegenüber dem für Anfälligkeit. Es bewirkt mit dem Y-virus verschiedene Überempfindlichkeitssymptome (Abb. 5), mit dem A-Virus aber interessanterweise Anfällig-



ABB. 5. MIT Y-VIRUS EINGERIEBENE STOLONIFERA-SÄMLINGE IN EINEM PFLANZKASTEN. SPALTUNG IN IMMUNE UND ÜBEREMPFINDLICHE (z.B. rechts unten).

FIG. 5. With virus Y inoculated seedlings in a seedling box. Segregation in immunes and hypersensitives (f.i. below to the right).

FIG. 5. Les hybrides inoculés avec le virus Y. Il y a une séparation entre des plantes immunes et des plantes hypersensitives (p.e. voyez à droite en bas).

VIRUSRESISTENZZÜCHTUNG AN DER KARTOFFEL

keit. Schliesslich folgt das, gegen die beiden anderen rezessive, Allel für Anfälligkeit sowohl gegen das Y- als gegen das A-Virus (Tab. 2).

TABELLE 2. Allele des Resistenzgens in *S. stoloniferum* und die zugehörigen Phänotypen.

Gene	Phänotypen	
	mit Y-Infektion	mit A-Infektion
Ry	immun	immun
Ry + Polygene	überempfindlichkeit <i>hypersensitiv</i>	überempfindlichkeit
ryn	überempfindlichkeit	anfällig <i>susceptible</i>
ry	anfällig	anfällig

TABLE 2. Alleles of the gene for resistance in *S. stoloniferum* and attributed phenotypes.

TABLEAU 2. Alleles du gène pour la résistance de *S. stoloniferum* et les phenotypes attributifs.

In der Tabelle sind zwischen zwei Allele Polygene eingeschoben. Wenn diese in Begleitung des dominanten Allels Ry auftreten, so kann die Reaktion der extremen Resistenz nach überempfindlich verschoben werden. Dies wurde daraus geschlossen, dass einzelne wenig nekrotische Sämlinge, die in den Ry-Familien auftraten, in der Nachkommenschaft wieder ganz unregelmässige Prozentsätze von wenig nekrotischen Sämlingen gaben. Zu dem war die Reaktion ob ohne oder mit nur wenig Nekrosen stark umweltabhängig. Wenn die Polygene auch zusätzlich zu ry auftreten, bewirken sie nach A-Infektion die Bildung von Nekrosen meist neben einem A-Mosaik.

Die überempfindlichen Typen sind vor allem durch die Bildung von Lokalläsionen auf den eingeriebenen Blättern gekennzeichnet. Die Nekrosen können sich aber auch auf der ganzen Pflanze ausbreiten, entweder durch entsprechende Umweltbedingungen oder durch die Gegenwart von Polygenen.

Schliesslich kann sogar eine Totalnekrose eintreten (Abb. 5). Es sei noch erwähnt, dass das Gen auch gegen die Tabakrippenbräunestämme des Y-Virus schützt, wie gegen alle anderen bisher untersuchten Y-Stämme.

Eine weitere Schwierigkeit für die genetische Analyse bot die Tatsache, das *S. stoloniferum* eine Tetraploide ist. Es war also zu untersuchen, ob die Vererbung nach Art der Autotetraploiden einem tetrasomen Modus folgt oder nach Art der Allopolyploiden einem disomen Modus. Die Untersuchungen sprechen für einen disomen Modus. Allerdings kann das Gen vielleicht in beiden Genomen vorhanden sein. Der Erbgang wäre dann disom monomer duplikat dominant.

In der Praxis jedenfalls werden am häufigsten die einfachsten Mendelzahlen 1 : 1 und 3 : 1 angetroffen. Das ist nun ein idealer Erbgang für eine Klonpflanze, wie es die Kartoffel ja ist.

So wichtig die Auffindung der extremen Resistenz gegen das Y-Virus in *S. stoloniferum* und die Feststellung des einfachen Erbganges ist, so konnte doch erst dann ein Erfolg erwartet werden, wenn es überhaupt gelang, *S. stoloniferum* mit *S. tuberosum*

zu kreuzen, und wenn in *S. tuberosum* nicht irgendwelche Gene existieren, die den Phänotypus der extremen Resistenz negativ beeinflussen.

Die Probleme der Kreuzungsschwierigkeiten können hier leider nicht im Einzelnen dargelegt werden. Nur soviel, dass sie nicht unüberwindbar sind, und dass dank der nahen Verwandtschaft, die ja fast alle Genome der Abteilung *Tuberarium* zueinander besitzen, die Herstellung fertiler Bastarde möglich ist. Diese F_1 -Bastarde sind aber nicht tetraploid, sondern meistens hexaploid, weil Endosperm und Embryo sich nur dann entwickeln, wenn ein tetraploider stoloniferum-Gamet mit einem diploiden tuberosum-Gameten zusammentrifft. Was das Verhalten des Allels *Ry* im Genmilieu von *S. tuberosum* betrifft, so ist man auch hier vom Glück begünstigt gewesen. Nach der Herstellung von jetzt viermaliger Einkreuzung von *S. tuberosum* ergab sich deutlich, dass das Gen *Ry* seine Wirksamkeit durchaus beibehält. Ein grosser Teil der Pflanzen mit dieser Konstitution bleibt auch nach Zufuhr des Y-Virus auf dem Wege der Pfropfung ganz frei von Symptomen. Die Wirkung von Polygenen aber, die schon bei *S. stoloniferum* selbst beobachtet werden konnte, ist auch in den Rückkreuzungen vorhanden. Sie äussert sich darin, dass in einem Teil der Sämlinge nach Pfropfung

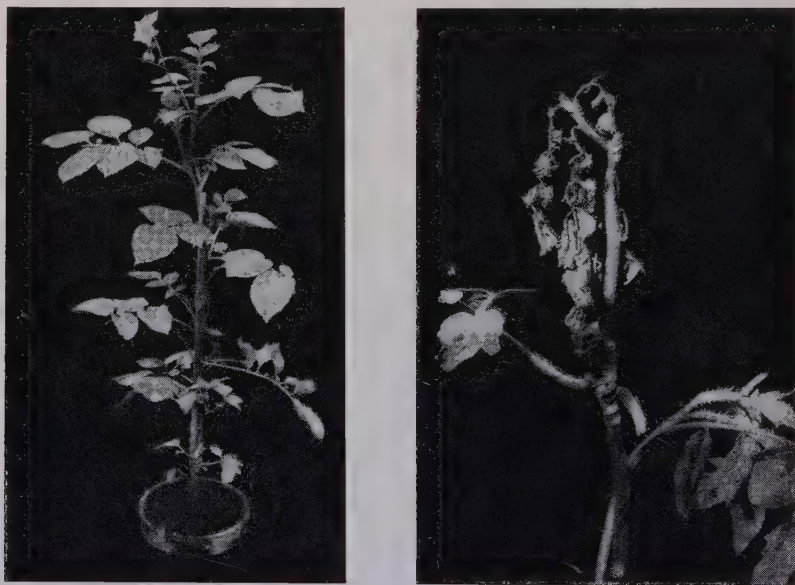


ABB. 6. PFROPFUNG VON STOLONIFERUM-TUBEROSUM-RÜCKKREUZUNGEN AUF Y-INFIZIERTEN TOMATEN. 1: immuner Bastard, r: durch Wirkung von Polygenen in Verbindung mit *Ry* nekrotisch reagierender Bastard.

FIG. 6. Graft of backcrosses *S. stoloniferum* – *S. tuberosum* on tomato plants, which previously were infected with virus Y. At left immune hybrid, at right hybrid, which reacts necrotic because of the effect of polygenes in addition to *Ry*.

FIG. 6. Des greffes de recroisements *S. stoloniferum* – *S. tuberosum* à des plantes de tomates, lesquelles avaient été infectées avec virus Y. A gauche un hybride immun, à droite un hybride qui réagit avec des nécroses par l'action des polygènes en relation avec *Ry*.

VIRUSRESISTENZZÜCHTUNG AN DER KARTOFFEL

TABELLE 3. SPALTUNGSZAHLEN VERSCHIEDENER RÜCKKREUZUNGSFAMILIEN VON *S. STOLONIFERUM* (= s) × *S. TUBEROSUM* (= t). Die erste Zahl bedeutet extrem resistente, eingeschlossen die infolge von Polygenen mit Nekrosen reagierenden; die zweite Zahl nennt die anfälligen Sämlinge. s = Aus selbstbestäubung hervorgegangene Generation.

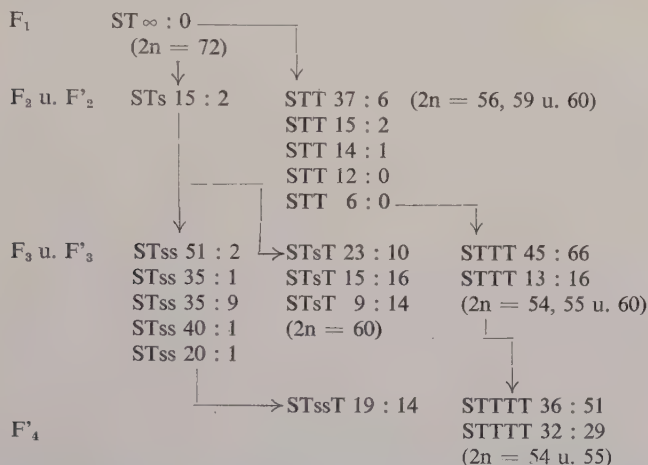


TABLE 3. Segregation numbers of different backcross families of *S. stoloniferum* (= S) × *S. tuberosum* (= T). The first number gives the extreme resistant seedlings, included those which react necrotic (by polygenes); the second number gives the susceptible seedlings. s = Generation raised by selffertilisation.

TABEAU 3. Nombres de ségrégation de familles diverses de croisements de *S. stoloniferum* (= S) × *S. tuberosum* (= T). Le nombre premier donne les hybrides résistants, y comprises les plantes qui réagissent avec nécroses (par polygènes). Le nombre second donne les hybrides susceptibles. s = Une génération de l'autofécondation.

Nekrosen auftreten (Abb. 6). Aber im Felde werden auch diese Sämlinge niemals befallen.

In Tabelle 3 sind die Spaltungszahlen der verschiedenen Rückkreuzungs- und Selbststungsbastarde wiedergegeben, die mittels Pflöpfungen erhalten wurden.

Die hexaploide F₁ mit 2n = 72 Chromosomen ist einheitlich immun. Der F₁-Bastard, der die Konstitution RyRy besitzt, weil er das ganze stoloniferum-Genom enthält, bildet nur eine Gametensorte mit Ry, darf also nicht aufspalten, sofern strenge auto-syndetische Paarung vor sich geht. In der Tat ist die Aufspaltung (es ist ja sonst 3 : 1 zu erwarten) zwar stark gehemmt, aber doch tauchen einige anfällige Sämlinge auf. Dies führen wir darauf zurück, dass eben doch ein kleiner Prozentsatz Allosyndese eintritt, wo Chromosomen des einen Subgenoms von *S. stoloniferum*, dass das Ry-Gen enthält, sich mit dem anderen Subgenom von *S. stoloniferum* oder *S. tuberosum* paaren, welches das rezessive ry enthält.

Auch die F₂ spaltet nicht oder fast nicht und das gleiche gilt für die F'₂. Die Spaltung setzt aber ein, sowie die F₂ oder F₃ mit *S. tuberosum* verbunden wird. Es treten dann

stets Spaltungszahlen auf, die sich den erwarteten Verhältnissen 1 : 1 annähern. In einigen Familien findet sich ein Überschuss an Anfälligen, der über das erlaubte Mass hinausgeht. Es kann angenommen werden, dass im Verlauf der Einregulierung der Chromosomenzahl auf $2n = 48$, die ja durch die stete Einkreuzung von *S. tuberosum* mit $2n = 48$ erfolgen muss, etwas mehr als zufällig zu erwarten, unser stoloniferum-Chromosom mit dem Gen *Ry* eliminiert wird.

TABELLE 4. Zuchtbastarde mit extremer Resistenz (Immunität) gegen die Viren X, Y und A.

Nr.	Eltern / Parents	Resistent gegen / Resistant to / Resistante à							
		Blattroll Leafroll L'enroulement	Virus X	Virus Y	Virus A	Phy- toph.	Synchy- tr.	Ertrag Yield Rendem.	Stärke Starch Amidon
1. 47.176/74	ST×A	—	—	+	+	+	?	—	?
2. 49.767/7	ST ² ×DT ⁹	±	—	+	+	+	+	±	+
3. 50.140/5 (Abb. 7)	ST ³ ×DT ⁹	+	—	+	+	+	+	±	+
4. 50.372/22	ST ² ×T	—	—	+	+	+	?	—	+
5. 54.4129/306	(ST ² ×DT ⁹)× AcT ⁴	—	+	+	+	+	?	±	±
6. 54.4145/7	ST×AcT ⁴	?	+	+	+	+	?	±	±

TABLE 5. Breeding hybrids with extreme resistance (immunity) to viruses X, Y and A.

TABLEAU 5. Hybrides avec une extrême résistance (immunité) aux virüs X, Y et A.

A = subspecies andigena;

Ac = acaule;

D = *S. demissum*;S = *S. stoloniferum*;DT⁹ = Aquila.

Die übrigen Eigenschaften einiger Bastarde sind in Tab. 4 angegeben (Abb. 7). Natürlich ist hier noch nicht das Ende, aber es besteht gar kein Zweifel, dass es auf der Basis von Y- und A-immunen *S. stoloniferum* ebenso gelingen wird zu Sorten zu kommen, wie es auf der Basis von *S. demissum* für andere Zuchtziele schon so umfangreich geschehen ist.

A-VIRUS

Die Angaben über das A-Virus können kurz gefasst werden, da der Anteil der Wildarten an der Resistenzzüchtung schon bei *S. stoloniferum* erwähnt ist. Die A-Immunität der Wildarten ist nur eine erfreuliche Zugabe, die *S. stoloniferum* mitbringt. Notwendig ist sie nicht, denn seit vielen Jahrzehnten ist bekannt, dass es Sorten gibt, die im Felde von A nicht befallen werden, und die nach Pfropfung mit Überempfindlichkeit reagieren. COCKERHAM (1943) und ROSS (1953, 1955) haben das Vorkommen dieser Überempfindlichkeit in etwa jeder dritten Sorte festgestellt. Diese A-Überempfindlichkeit wird auch monomer dominant vererbt.

X-VIRUS

Bei den Pfropftestungen, die die früheren Autoren mit verschiedenen X-Stämmen unternommen haben, wurde es bald klar, dass in den Sorten auch eine Überempfind-



ABB. 7. S. STOLONIFERUM – S. TUBEROSUM – S. DEMISSUM – BASTARD (S. TAB. 3), R. ACKERSEGEN. ERNTE AUGUST.

FIG. 7. *S. stoloniferum* – *S. tuberosum* – *S. demissum* – hybrid (see Tab. 3), right: Ackersegen. Harvested in August.

FIG. 7. *S. stoloniferum* – *S. tuberosum* – *S. demissum* – hybride (Tab. 3), à droite Ackersegen. Récolté en août.

lichkeit gegen das X-Virus vorkommen muss. Es kann hier aus den vielen Arbeiten, die sich damit beschäftigt haben, nur eine Tabelle (5) in Anlehnung an die von COCKERHAM, angeführt werden.

TABELLE 5. Die Beziehungen zwischen den Genen für Überempfindlichkeit und X-Stammgruppen.

Sorten / varieties / variétés	Gene	Reaktion gegen die X-Gruppe			
		1	2	3	4
Arran Banner, Heida usw.	n x nb	anf.	anf.	anf.	anf.
Epicure, Fortuna usw.	N x nb	üe	anf.	üe	anf.
Arran Victory, Ackersegen usw.	n x Nb	üe	üe	anf.	anf.
Craigs Defiance, Pentland Ace usw.	N x Nb	üe	üe	üe	anf.

TABLE 5. Relation between genes for hypersensitivity (üe) and groups of X-strains (anf. = susceptible).

TABLEAU 5. Relation entre les gènes de hypersensitivité (üe) et les groupes de souches du virus X (anf. = susceptible).

Hiernach hat man es mit zwei dominanten Genen in den Sorten zu tun, deren jedes Überempfindlichkeit gegen zwei X-Gruppen bewirkt. Wenn beide Gene vorhanden sind, ist die Feldresistenz vollständig. Obwohl COCKERHAM seinerzeit annahm, es gäbe auch X-Stämme, die diese Resistenz durchbrechen könnten, also beide Gene überwinden könnten, so ist ein eindeutiger Beweis bis heute nicht erbracht. Man darf also annehmen, dass eine Sorte, die beide Gene besitzt, wirklich gegen alle bisher bekannten X-Stämme geschützt ist. Hierzu gehören die schottischen Sorten Pentland Ace, Pentland Beauty, Craigs Snow-white, usw., in Holland Albion.

Betrachtet man die X-Gruppen einmal genauer, so findet man, dass als Gruppe 2 die Erstling - X - Stämme zusammengefasst sind. Hier sind zwei Tatsachen bemerkenswert. 1. Diese Stämme werden ausser in Erstling sonst fast nie im Felde angetroffen. 2. Sorten, die $Nxnb$ besitzen, die also eigentlich vom Erstling-X befallen werden könnten, findet man im Felde in der Praxis nur sehr selten von X befallen. Worauf das beruht, ist nicht bekannt. Jedenfalls könnte man daraus ableiten, dass nicht nur die $NxNb$ -Sorten als X-resistent anzusprechen sind, sondern auch die $Nxnb$ -Sorten, und das sind ein paar mehr im britischen Sortiment, in Deutschland nur Fortuna und in Holland Gelderse Rode.

Eine weitere Quelle für X-Resistenz und zwar für Immunität kommt von *S. andigena*. Sie wurde als erster Fall von Virusimmunität bei Kartoffeln überhaupt von SCHULTZ und RALEIGH (1933) in den USA entdeckt in den Bastarden mit der andigena-Form Villaroela. Die Vererbung soll dimer dominant sein, $A + B$. Die beide Gene sollen komplementär wirken. Nachgeprüft sind diese Angaben leider noch nicht. Die Amerikaner haben die Sorten Saco und Tawa daraus gezüchtet.

Sehr wichtig ist der Befund von WIERSEMA (1958), der in den nematodenresistenten andigena CPC 1673 ebenfalls eine X-Immunität fand, die sehr wahrscheinlich dominant und in einfacher Weise vererbt wird. Diese Andigena-Form ist ja in vielen europäischen Ländern als Elter für Nematodenresistenz benutzt worden.

Bei der Durchtestung des von BAUR in Südamerika gesammelten Sortiments an Wildkartoffeln durch STELZNER (1950) fand dieser X-Immunität in *S. acaule*. Diese Wildart wurde schon einmal bei der Blattroll-Resistenz erwähnt. Ausserdem vererbt sie Resistenz gegen abweichende Krebsbiotypen und ist frostresistent. Das alles veranlasste, dass der X-Immunität von *S. acaule* grössere Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Es stellt sich, ähnlich wie beim Y-Virus, heraus, dass es eine allele Serie für X-Resistenz gibt. Das über alle anderen dominante Allel bewirkt Immunität. Es folgt das Allel für Lokalläsionen auf den eingeriebenen Blättern ohne Systemisch-werden des Virus (Abb. 8), und schliesslich das Allel für Anfälligkeit.

Wie bereits oben erwähnt, gelang es, auf *S. acaule* eine Züchtung aufzubauen, die heute schon etwas weiter als mit *S. stoloniferum* gediehen ist. Da es ja andere Quellen für X-Resistenz gibt, wie gezeigt wurde, gewinnt die X-Immunität aus *S. acaule* vor allem durch die gleichzeitig übertragene Blattrollresistenz und die Resistenz gegen abweichende Krebsrassen Bedeutung. Leider müssen hier die cyto-genetischen Verhältnisse ausser Betrachtung bleiben. —



ABB. 8. SÄMLING VON *S. ACAULE*, DER NACH EINREIBUNG MIT X-VIRUS ÜBEREMPFINDLICH REAGIERT.

FIG. 8. Seedling of *S. acaule* reacting hypersensitive after inoculation with virus X.

FIG. 8. Hybride de *S. acaule* montrant hypersensitivité après l'inoculation avec virus X.

Von der heute erreichten Plattform aus ist das Ziel einer allgemein virusresistenten Sorte nicht mehr allzufern. Man versuchte dieses Ziel in einer Kombination der X- und Blattrollresistenz in *S. acaule* mit Y- und A-Immunität in *S. stoloniferum* auf mehrere Weisen zu erreichen.

1. Kreuzung von *S. acaule* – Rückkreuzungsbastarden mit *S. stoloniferum* – Rückkreuzungsbastarden. Hier konnten grössere Familien schon vor einigen Jahren erstellt werden. Wie zu erwarten, sind je ungefähr 25 % anfällig gegen X und Y, weitere 25 % immun gegen eines der beiden Viren und der Rest von 25 % immun gegen beide Viren. Immunität gegen Y schliesst Immunität oder extreme Resistenz gegen A-Virus mit ein. Einige dieser Bastarde, die zugleich hohe Blattrollresistenz besitzen, wurden bereits an private Züchter gegeben.
2. Ein weiterer Weg ist Kreuzung der hexaploiden F_1 *S. acaule* \times *S. tuberosum* mit der hexaploiden F_1 *S. stoloniferum* \times *S. tuberosum*. Die daraus entstandene Familie ist aus den dargelegten Gründen fast einheitlich immun gegen X, Y und A. Zwei weitere Einkreuzungen mit *S. tuberosum* sind bereits erfolgt.
3. Direkte Kreuzung *S. acaule* \times *S. stoloniferum*. Dieser sehr interessante Weg konnte beschritten werden, nachdem es gelang, einen Bastard (*S. acaule* \times *S. stoloniferum*) \times *S. tuberosum* herzustellen. Das ist einmal gelungen. Aber leider war die

verwendete stoloniferum-Form nicht Ry sondern ryn, d.h. überempfindlich gegen Y und anfällig gegen A. Dieser Bastard ist auch ein Amphidiploider, der nicht spaltet. Einige Rückkreuzungen mit *S. tuberosum* sind vorgenommen worden, doch genügen sie noch nicht zur Verdrängung der ungünstigen Willeigenschaften.

Zum Schluss sei noch auf die nur zu berechnete Frage eingegangen, wie lange es dauert, bis alle die genannten schönen Resistenzen durch neue Biotypen oder Stämme der einzelnen Viren durchbrochen sind. Das ist eine sehr ernste Frage. Bei ihrer Beantwortung darf man sich aber nicht von den Verhältnissen bei den Pilzen und beispielsweise den Nematoden leiten lassen. Es ist selbstverständlich, dass zunächst die Beispiele aus der Virusresistenz selbst herangezogen werden müssen. Wenn Immunitäts- und Virus bereits über lange Zeiträume hinweg miteinander in Kontakt gewesen sind und die Immunität bisher nicht überwunden werden konnte, so ist man doch wohl berechtigt, dasselbe auch für die nächste Zukunft zu erwarten. Es ist bekannt, dass auch in Süd- und Mittelamerika, der Heimat von *S. stoloniferum*, *S. acaule* und *S. chacoense*, die Viren X, Y und A vorkommen. Es ist z.Zt. noch nicht untersucht, ob es dort Stämme dieser Viren gibt, die die gefundenen Immunität durchbrechen können. Eine diesbezügliche Untersuchung ist geplant.

Ein anderes Beispiel liegt nun jedoch in den NxNa-Sorten vor. Diese Gene Nx und Na stehen mindestens seit dem Jahre 1800 mit den in Europa existenzfähigen Stämmen des X- und A-Virus in Verbindung. Denn in dieser Zeit entstand entweder aus amerikanischen Eltern oder aus bereits europäischen die Sorte Bountiful, die die Kopplungsgruppe NxNa in unsere Sortimente brachte. Eine weitere nachweisbare Quelle für das Na-Gen ist die Sorte Rough Purple Chili, die 1849 nach Nordamerika kam. Seit dieser Zeit stehen diese Sorten und ihre Abkömmlinge unter „Beschuss“ mit X- und A-Stämmen, ohne dass Brecherstämme aufgetreten wären. Dies mag uns hoffnungsvoll stimmen.

ZUSAMMENFASSUNG

VIRUSRESISTENZZÜCHTUNG VON KARTOFFELN

1. Die Virusresistenzzüchtung bedient sich als Ausgangsformen sowohl der Sorten wie der Wildarten. Als Resistenztypen kommen Infektionsresistenz, Überempfindlichkeit und extreme Resistenz (Immunität) vor. Fast immer finden sich die günstigeren Resistenztypen bei den Wildarten. Während die Infektionsresistenz polygen vererbt wird, werden Überempfindlichkeit und extreme Resistenz durch ein oder in anderen Fällen zwei Hauptgene vererbt.

2. Gegen das Blattrollvirus ist z. Zt. nur der polygen dominant vererbte Resistenztyp der Infektionsresistenz gefunden, d.h. die Infektion kann grundsätzlich stattfinden, wird aber bei

resistenten Formen nur zu einem niedrigen Prozentsatz realisiert. Zuchtbastarde auf der Basis der Wildarten *S. acaule*, *S. andigena*, *S. chacoense* und *S. demissum* weisen wesentlich höhere Resistenz auf als die konventionellen T-Sorten. In den Sämlingen der Wildarten selbst konnte bisher keine Blattrollresistenz nachgewiesen werden. Vielleicht handelt es sich bei der Resistenz der Bastarde Wildart \times *S. tuberosum* um eine Komplementärwirkung. Weitere Resistenzsteigerungen sind möglich durch Verbindung der resistentesten Bastarde, vor allem wenn sie verschiedenen Wildarten entstammen.

VIRUSRESISTENZZÜCHTUNG AN DER KARTOFFEL

3. Gegen das Y-Virus kommt polygen vererbte Infektionsresistenz bei den T-Sorten und bei *S. demissum* vor. Aus letzterer sind z.B. die sehr resistenten Sorten Apta, Lori etc. gezüchtet. Absolut verhindert wird eine Infektion mit dem Y-Virus jeder Stammgruppe aber durch den Resistenztyp der extremen Resistenz, der in den Wildarten *S. chacoense* und *S. demissum* vorkommt. Sie wird monomer dominant vererbt (Ry). Vor allem aus *S. stoloniferum* sind bereits extrem resistente Bastarde hergestellt, die auch fast alle erforderlichen wirtschaftlich wichtigen Eigenschaften, vor allem aber auch Phytophthora-resistenz, besitzen. Wir sind bis jetzt bis zur 5. Rückkreuzungsgeneration gelangt. Diese spaltet ca. 1:1 mit einem kleinen Überschuss an Anfälligen infolge Gametenelimination. Die Chromosomenzahl ist noch nicht bis auf $2n = 48$ reduziert. Die F_1 war aus bestimmten Gründen $2n = 72$.

4. Gegen das A-Virus sind viele Sorten überempfindlich, d.h. sie werden vielleicht mit Ausnahme weniger nekrotisch werdende Zellen nicht befallen. Das Gen Ry aus *S. stoloniferum* bewirkt nun aber auch gleichzeitig extreme Resistenz gegen das A-Virus, so dass mit dieser Wildart beide Viren bekämpft werden können.

5. Gegen das X-Virus kommt Überempfindlichkeit in einigen schottischen Sorten vor, wie Craigs Defiance. Zwei Gene (Nx, Nb) sind hierfür verantwortlich, wobei jedes Gen Resistenz gegen bestimmte Gruppen des X-Virus bewirkt. Extreme Resistenz wurde gefunden in dem älteren andigena-Bastard 41956, von dem die Sorten Saco und Tawa abstammen, sowie in *S. andigena* CPC 1673, welches auch Resistenz gegen einige Nematodenrassen besitzt. Extreme Resistenz gibt es weiterhin in der auch blattroll-, krebsrassen- und frostresistenten Wildart *S. acaule*. Sie wird hier monomer dominant (Rx) und unabhängig von den X-Stämmen ererbt. Mit *S. acaule* sind bereits 7 und 8 Rückkreuzungen hergestellt, die sich z.T. schon in den amtlichen Wertprüfungen befinden.

6. Durch Kombination von *S. acaule* mit *S. stoloniferum* bzw. Kombination ihrer tuberosum Bastarde wird eine Resistenz gegen alle vier genannten Viren vererbt. Die Arbeiten in dieser Richtung sind bereits vorgeschritten.

7. Es gibt bis heute kein Beispiel dafür, dass die Hauptgene für Überempfindlichkeit und für extreme Resistenz bei irgendeinem Virus durch das Auftreten neuer Stämme des Virus überwunden werden konnten.

SUMMARY

THE BREEDING OF VIRUS-RESISTANT POTATOES¹

1. Both the cultivated varieties and the wild species are used as the starting forms in virus-resistance breeding. The types of resistance occurring are resistance to infection, hypersensitivity, and extreme resistance (immunity). The better types of resistance are almost exclusively found in the wild species. Whereas infection resistance is inherited polygenically, hypersensitivity and extreme resistance are inherited through one major gene, or through two major genes in other cases.

2. Hitherto the only known type of resistance to infection by the leaf-roll virus has been the polygenically dominant inherited type, i.e. there may be basic infection, but only a low percentage thereof in resistant forms. Hybrids on the basis of the wild species *S. acaule*, *S. andigena*, *S. chacoense* and *S. demissum* show considerably greater resistance than the con-

ventional T varieties. Up to now it has not been possible to get leaf-roll resistance in seedlings of the wild species themselves. The resistance of the hybrids of wild species \times *S. tuberosum* is possibly due to a complementary effect. Further increases in resistance are possible by combining the most resistant hybrids, particularly when they are derived from different wild species.

3. The T varieties and *S. demissum* have polygenically inherited resistance to infection by the Y virus. Apta, Lori, etc. are examples of very resistant varieties bred from *S. demissum*, but resistance of the extreme type occurring in the wild species *S. chacoense* and *S. demissum* is an absolute safeguard against infection by the Y-virus of any group of strains. This absolute resistance is inherited as a monomerically dominant character (Ry). Extremely resistant

¹ After a lecture held on 21.4.58 at the foundation of the „Potato Section” of Eucarpia.

hybrids have already been produced from *S. stoloniferum* in particular. Those hybrids possess practically all the desired economically important properties, especially *Phytophthora* resistance. We have now got the 5th back-cross generation which divides in the ratio of about 1:1 with a slight excess of susceptible plants as a result of gamete elimination. The chromosome number has not yet been reduced to $2n = 48$. For special reasons the F_1 was $2n = 72$.

4. Many varieties are hypersensitive to the A-virus, i.e. with the possible exception of a few cells getting necrotic they are not affected. The Ry gene from *S. stoloniferum*, however, also effects extreme resistance to the A-virus at the same time, so that both viruses can be controlled with this wild species.

5. Hypersensitivity to the X-virus occurs in a few Scotch varieties such as Craigs Defiance. Two genes (Nx, Nb) are responsible for this, each gene effecting resistance to specific groups of the X-virus. Extreme resistance has been found in

the older andigena crossing 41956 from which are derived the Saco and Tawa varieties, as well as in *S. andigena* CPC 1673 which is also resistant to some species of nematodes. Extreme resistance is also found in the wild species *S. acaule* which is resistant to leaf roll, species of canker and to frost. In this case resistance is inherited as a monomerically dominant character (Rx) independently of the X strains. Seven and eight back-crosses have already been produced with *S. acaule* and are now included in the official list of test varieties.

6. Resistance to the four viruses mentioned here is inherited by combining *S. acaule* with *S. stoloniferum* or by combining their tuberosum crosses. Work in this direction has already made good progress.

7. Hitherto there has been no example which shows that the major genes effecting hypersensitivity and extreme resistance to any kind of virus can be overcome by the occurrence of new strains of the virus.

RÉSUMÉ

L'AMÉLIORATION DE LA POMME DE TERRE POUR LA RÉSISTANCE AUX MALADIES VIROLOGIQUES¹

1. La création de variétés résistantes aux maladies virologiques s'étaye tant sur les variétés cultivées que sur les espèces sauvages. On distingue trois types de résistance, savoir: la résistance aux infections, l'hypersensibilité et la résistance extrême (l'immunité). Dans la grande majorité des cas les espèces sauvages s'avèrent plus résistantes. Lorsque la résistance aux infections se transmet par voie polygène, l'hypersensibilité et la résistance extrême sont transmises par un gène principal et dans d'autres cas par deux gènes principaux.

2. Quant au virus de la maladie de l'enroulement, on a trouvé pour le moment seul le type de la résistance aux infections, qui se transmet par voie polygène dominant, c.à.d. l'infection peut avoir lieu, en principe, mais elle ne se manifeste chez les formes résistantes que dans une proportion faible. Les hybrides à base des espèces sauvages *S. acaule*, *S. andigena*, *S. chacoense* et *S. demissum* font preuve d'une résistance beaucoup plus grande que les variétés conventionnelles *T.* Une résistance à l'enroulement

ne pouvait être détectée jusqu'ici chez les plants satisfaits des espèces sauvages mêmes. Il se peut bien qu'il s'agisse chez la résistance des hybrides d'une espèce sauvage \times *S. tuberosum* d'un effet complémentaire. Des résistances encore plus grandes seront possibles par des combinaisons des hybrides les plus résistants, notamment lorsque ceux-ci émanent de différentes espèces sauvages.

3. Au virus Y se signale une résistance aux infections transmise par voie polygène chez les variétés *T* et *S. demissum*. De ce dernier sont issues par exemple les variétés très résistantes *Apta*, *Lori* etc. Cependant, une infection par le virus Y de chaque groupe est absolument empêchée par le type de la résistance extrême qui s'avance chez les espèces sauvages *S. chacoense* et *S. demissum*. Elle se transmet monomériquement dominant (*Ry*). Notamment de *S. stoloniferum* sont déjà issus des hybrides à résistance extrême, dotés de presque toutes les qualités essentielles requises au point de vue économique, et, avant toute chose, de résistance au *Phytophthora*. Nous

¹ D'après une conférence faite le 21.4.58 à la fondation de la „Section Pommes de terres” d'Eucarpia.

VIRUSRESISTENZZÜCHTUNG AN DER KARTOFFEL

voilà arrivés pour le moment à la 5^{me} génération de croisement de retour. Celle-ci se divise dans la proportion de 1:1 environ en présence d'un petit excédent de sujets sensibles par suite d'une élimination de gamètes. Le nombre des chromosomes n'est pas encore réduit à $2n = 48$. Le F_1 était de $2n = 72$ pour des raisons bien déterminées.

4. Au virus A beaucoup de variétés sont hypersensibles, c.à.d. elles ne sont pas infestées, à l'exception peut-être de quelques cellules devenant nécrotiques. Toutefois, le gène Ry de *S. stoloniferum* opère en même temps une résistance extrême au virus A, de sorte que tous les deux virus peuvent être combattus avec cette espèce sauvage.

5. Au virus X sont hypersensibles quelques variétés écossaises, telles que Craigs Defiance. Deux gènes (Nx, Nb) en sont responsables, alors que chaque gène opère une résistance aux certains groupes du virus X. La résistance extrême fut signalée chez l'hybride plus ancien andigena

41956, dont sont issues les variétés Saco et Tawa, ainsi que chez *S. andigena* CPC 1673, résistant également à quelques races de nématodes. De plus, la résistance extrême se signale chez l'espèce sauvage *S. acaule* qui est également résistante au virus de l'enroulement, au chancre et aux gelées. Elle se transmet, en l'espèce, par voie monomère dominant (Rx) et indépendamment des souches du virus X. Avec *S. acaule* ont été déjà effectués 7 et 8 croisements de retour qui sont déjà compris dans des épreuves officielles sur leur valeur. 6. Par une combinaison de *S. acaule* avec *S. stoloniferum*, respectivement une combinaison de leurs hybrides émanés de *S. tuberosum*, est transmise une résistance à tous les quatre virus mentionnés. Les travaux sur ce terrain sont déjà avancés.

7. D'ici-là nous ne connaissons aucun exemple chez lequel les gènes principaux de l'hypersensibilité et de la résistance extrême chez un virus quelconque se pouvaient être vaincus par l'entrée en jeu de nouvelles souches du virus.

LITERATUR

- BAERECHE, M.-L. (1955). Untersuchungen zur Blattrollresistenz. *Proc. Sec. Conf. Pot. Vir. Dis. Lisse-Wageningen 1954*, 111-119.
- BAERECHE, M.-L. (1956). Ergebnisse der Resistenzzüchtung gegen das Blattrollvirus der Kartoffel. *Z.f. Pflanzenz.* **36**, 395-412.
- BAWDEN, F. C. (1948). Some effects of host plant physiology on resistance to viruses. *Proc. Roy. Soc. B* **135**, 187.
- COCKERHAM, G. (1943). The reactions of potato varieties to viruses X, A, B and C. *Ann. Appl. Biol.* **30**, 338-344.
- COCKERHAM, G. (1955). Strains of potato virus X. *Proc. Sec. Conf. Pot. Vir. Dis. Lisse-Wageningen 1954*, 89-93.
- ROSS, H. (1953). Ueber die Resistenz der Kartoffelsorten gegen das A-Virus auf der Basis Ueberempfindlichkeit. I. *Z. Pflanzenzücht.* **32**, 153-166.
- ROSS, H. (1954). Die Vererbung der „Immunität“ gegen das X-Virus in tetraploidem *S. acaule*. *Caryologia* **6**, Suppl. Proc. 9. Intern. Congr. of Genetics Bellagio 1953, 1128-1132.
- ROSS, H. (1955). Ueber die Resistenz der Kartoffelsorten gegen das A-Virus auf der Basis Ueberempfindlichkeit. 2. Mittlg. Pflopfversuche mit zwei verschiedenen Virus-A-Populationen und Feldinfektionsversuche. *Z. Pflanzenzücht.* **34**, 249-254.
- ROSS, H. (1958). Inheritance of extreme resistance to virus Y in *Solanum stoloniferum* and its hybrids with *S. tuberosum*. *Proc. Third Conf. Pot. Virus Dis., Wageningen-Lisse 1957*, 80-85.
- SCHULTZ, E. S., and RALEIGH, W. P. (1933). Resistance of potatoes to latent mosaic. *Phytopathology* **23**, 32.
- STELZNER, G. (1950). Virusresistenz der Wildkartoffeln. *Z. Pflanzenzücht.* **29**, 135-158.
- WIERSEMA, H. T. (1958). Onvatbaarheid voor het X-virus bij *S. andigenum*. *T. o. Plz.* **64**, 215-6.

RECHERCHES SUR LA QUALITE ORGANOLEPTIQUE. L'EMPLOI D'UNE EPREUVE PAR COUPLES EN CAS D'UNE COMPARAISON DE PLUS DEUX VARIANTES¹⁾

C. LUGT

Institut des recherches biologiques et chimiques des plantes de grande culture (I.B.S.), Wageningen, Hollande

Résumé, Summary, Zusammenfassung, p. 26

1 INTRODUCTION

La nature subjective des observations organoleptiques donne lieu à une interprétation difficile des résultats. L'emploi des tests organoleptiques comme instrument scientifique demande des méthodes spéciales. L'exactitude des essais organoleptiques est influencée par le nombre des échantillons jugés simultanément. La comparaison des couples peut être désirable, si les traitements ne sont pas liés et si les différences peuvent être petites. Il est aussi possible d'appliquer une épreuve par couples quand le nombre des traitements est supérieur à deux. Le procédé est fondé sur des méthodes de classification selon les nombres ordinaux (KENDALL, 1948).

La méthode sera discutée sur la base d'une étude de l'influence du type de sol sur la qualité culinaire des pommes de terre.

2 LES MATÉRIAUX DISPONIBLES ET LEUR GROUPEMENT

Nous disposions de 50 lots de pommes de terre d'une même variété, récoltées dans 5 types différents de sol sablonneux. Les types varient par leur teneur d'humus et de limon et par leur couleur. La quantité dosée d'azote et de potasse était identique pour tous les sols. La plantation et la récolte étaient faites chacune en quelques jours.

Chacun des 5 types de sol était représenté par 10 lots de pommes de terre. Les lots étaient divisés en 10 groupes de cinq, de telle façon que chaque type était représenté dans chaque groupe. Le but de cette division était l'obtention d'une classification par ordre dans chaque groupe des 5 différents types.

Si le type de sol a une influence prononcée, les 10 ordres des groupes doivent être plus ou moins identiques.

3 LA DÉTERMINATION DES ORDRES

Un groupe de plus de deux lots peut être classé, au moyen des épreuves par couples, si chaque lot est comparé avec tous les autres lots.

¹ Conférence prononcée en anglais à Lund, août 1957.

A titre d'illustration un exemple avec 3 variantes A, B et C:

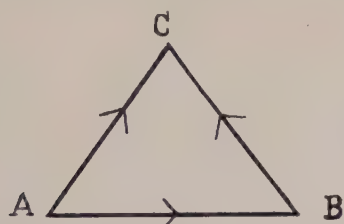


FIG. 1.

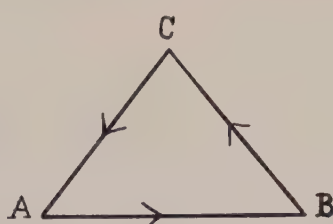


FIG. 2.

FIG. 1. CHOIX CONSÉQUENT, FLÈCHES NON CIRCULAIRES.

Fig. 1. Consistent choice, non circular triad.

Abb. 1. Folgerichtige Wahl, „nicht kreisende“ Dreiheit.

FIG. 2. CHOIX INCONSÉQUENT, FLÈCHES CIRCULAIRES.

Fig. 2. Inconsistent choice, circular triad.

Abb. 2. Folgewidrige Wahl, „kreisende“ Dreiheit.

Un observateur compare A et B, B et C, et A et C. Si $A > B$, $B > C$ et $A > C$ (fig. 1) l'ordre est $A > B > C$. Si, toutefois, $A > B$, $B > C$ et $C > A$ (FIG. 2) l'ordre est $A > B > C > A$.

C'est un illogisme, le choix est inconséquent. Nous avons seulement un ordre parfait si les flèches ne sont pas circulaires (FIG. 1).

Dans notre cas nous avons par groupe 5 variantes; on peut placer les lots A, B, C, D et E d'un groupe dans un pentagone (FIG. 3).

Si toutes les variantes sont comparées avec toutes les autres, nous avons $4 + 3 + 2 + 1 = 10$ couples de comparaison:

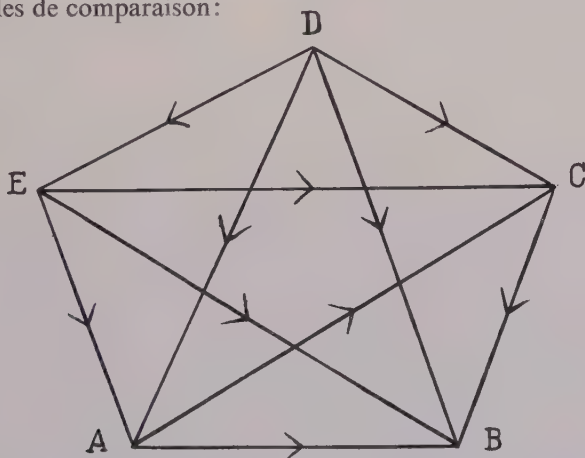


FIG. 3. LE PENTAGONE CONTIENT 10 TRIANGLES; S'IL N'EXISTE PAS DE TRIANGLES CIRCULAIRES NOUS AVONS UN ORDRE PARFAIT $D > E > A > C > B$. SI, TOUTEFOIS, IL Y A DES TRIANGLES CIRCULAIRES, NOUS AVONS UN ORDRE AVEC PLUS OU MOINS D'ÉLÉMENTS IDENTIQUES. PAR EXEMPLE SI $C > E$ NOUS AVONS LE TRIANGLE CIRCULAIRE ACE ET L'ORDRE DEVIENT $D > (EAC) > B$.

Fig. 3. The pentagon contains 10 triads. If no circular triads exist, we get a perfect rank $D > E > A > C > B$. If, however, circular triads exist, we get a rank with one or more identical elements. For instance, if $C > E$ we get the circular triad ACE and the rank becomes $D > (EAC) > B$.

Abb. 3. Das Fünfeck enthält 10 Dreitheiten. Wenn keine „kreisenden“ Dreitheiten vorkommen, erhalten wir eine einwandfreie Rangordnung $D > E > A > C > B$. Kommen aber „kreisende“ Dreitheiten vor, so erhalten wir eine Rangordnung mit einem oder mehreren gleichen Elementen. Es wird die Reihe zum Beispiel $D > (EAC) > B$, wenn $C > E$.

Dans le cas de 5 variantes le nombre maximum des triangles circulaires est 5.

Le nombre des triangles circulaires (d) est une mesure de la possibilité de classer les lots.

Des inconséquences peuvent être causées par :

- a de très petites différences entre les variantes
- b un manque de discernement des observateurs
- c des différences accidentelles entre les échantillons d'un même lot.
- d des différences accidentelles causées par une variation de préparation entre les échantillons.

4 LE CONTROLE DE LA CONCORDANCE ENTRE LES OBSERVATEURS

Le jugement du produit cuit était fait par trois observateurs. La préparation des échantillons était faite séparément pour chaque observateur, a fin d'obtenir des données indépendantes.

Si 3 observateurs (X, Y et Z) comparent 2 échantillons A et B il y a 8 possibilités :

	A > B	A > B
1	X Y Z	-
2	X Y	Z
3	X Z	Y
4	Y Z	X
5	X	Y Z
6	Y	X Z
7	Z	X Y
8	-	X Y Z

Si les observateurs ne savent pas distinguer, les jugements seront entièrement accidentels. En ce cas la probabilité des 8 possibilités sera égale, c'est à dire $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$.

Deux classes peuvent être distinguées :

1. Une concordance intégrale (les possibilités 1 + 8). La probabilité est $\frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{1}{4}$.
2. Une concordance non intégrale (les possibilités 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7). La probabilité est $\frac{3}{4}$.

Nous comparons le nombre observé des concordances intégrales et le nombre calculé sur une base accidentelle avec le test du χ^2 . Cette épreuve répond à la question : quelle probabilité nous avons d'obtenir le nombre observé sous des conditions accidentelles. Si le nombre des concordances intégrales observé est supérieur à celui auquel on peut

RECHERCHES SUR LA QUALITE ORGANOLEPTIQUE

s'attendre nous concluons que les observateurs ont une certaine mesure de concordance.

Le TABLEAU 2 donne les fréquences observées des concordances intégrales et non intégrales.

La fréquence sous des conditions accidentelles est 25-75.

5 LE CONTRÔLE DE LA CONCORDANCE ENTRE LES ORDRES DES DIFFÉRENTS GROUPES

Si notre supposition est vraie que le type de sol influence la qualité culinaire des pommes de terre, les ordres des 10 groupes de certaines propriétés doivent être plus au moins en concordance.

La concordance peut être mesurée par le coefficient de concordance (W). Le maximum de ce coefficient est 1 (concordance entière). Le minimum 0 (aucune concordance).

L'estimation de la probabilité (P) d'acquérir une concordance identique sous des conditions accidentelles nous donne un critère décisif si l'ordre moyen est significatif. L'ordre moyen résulte des sommes des éléments des 10 ordres.

Pour l'une des propriétés de qualité (apparence après lavage) les différents ordres des dix groupes sont donnés dans le TABLEAU 1.

TABLEAU 1. LES ORDRES INDIVIDUELS ET L'ORDRE MOYEN DE L'APPARENCE APRÈS LAVAGE.

Groupe – Group – Gruppe	Type de sol – Soil type – Bodenart				
	A	B	C	D	E
I	2	3	5	4	1
II	2	1	4	5	3
III	3	2	4	5	1
IV	4	5	1	3	2
V	3	5	2	4	1
VI	2	3	5	4	1
VII	1	3	5	4	2
VIII	2	5	4	3	1
IX	1	3	2	4	5
X	1,5	3,5	3,5	5	1,5
Au total					
Total	21,5	33,5	35,5	41	18,5
Zusammen					
Ordre moyen					
Mean rank	2	3	4	5	1
Durchschnittliche Rangordnung					

W = 0,37

P = >1 %

Table 1. Individual group ranks and mean rank of „appearance washed”.

Tabelle 1. Rangordnungsreihen der einzelnen Gruppen und durchschnittliche Rangordnungsreihe vom Aussehen der gewaschenen Kartoffeln.

TABLEAU 2. ORDRE MOYEN DES TYPES DE SOL DE DIX GROUPES.

Caractères de qualité Quality property Qualitätseigenschaft	Type de sol Soiltype Bodenart					W	P ₁ %	Moyenne d Mean d Durchschnittliches d	Fréquence Frequency Prozentsatz der Fälle von		P ₂ %	Le range 1 veut dire Rank number 1 means Einstufungszahl 1 bedeutet
	A	B	C	D	E				Concordance Agreements Einigkeit	Disconcordance Disagreements Uneinigkeit		
produit cru uncooked product ungekocht												
aspect non lavé appearance (unwashed) Aussehen (ungewaschen)	2	3	4	5	1	0,80	<0,1	0				le plus désirable most preferred das bestes Aussehen
aspect lavé appearance (washed) Aussehen (gewaschen)	2	3	4	5	1	0,37	<1	0,2				le plus désirable most preferred das bestes Aussehen
¹ taches argentées et grises silvery and grey spots silberfarbige und graue Flecken	1	4	2	5	3	0,30	<5	0,1				le moins de taches least spots die wenigsten Flecken
Rhizoctonia sol. Rhizoctonia sol. Rhizoctonia sol.	1	4	3	5	2	0,06	>20	0,7				le moins de Rhizoctonia sol. least Rhizoctonia sol. am wenigsten Rhizoctonia sol.
gale scab Schorf	1	4	3	5	2	0,08	>20	1,5				le moins de gale least scab am wenigsten Schorf
forme des tubercules shape of tubers Form der Knollen	1	4	5	3	2	0,12	>20	1,3				la plus régulière most regular am regelmässigsten
poids moyen des tubercules mean tuber weight durchschnittliches Knollgewicht	1	5	2	4	3	0,04	>20	—				poids maximum highest weight das höchste Gewicht
poids spécifique specific gravity spezifisches Gewicht	3	1	4	5	2	0,10	>20	—				poids spécifique maximum highest s.g. das höchste spez. Gewicht
décoloration après coupe discolouration after cutting Verfärbung nach Schneiden	1	5	4	2	3	0,17	<20	1,2				le moins de décoloration least discolouration die geringste Verfärbung
produit cuit cooked product gekocht												
délitement disintegration Zerfallenheit	1	3	4	5	2	0,23	<5	1,5	51	49	<0,1	le plus délité most disintegration den stärksten Zerfall
couleur jaune yellowness gelbe	5	2	4	1	3	0,15	>20	1,4	50	50	<0,1	le plus jaune most yellow am gelbsten
décoloration discolouration Verfärbung	2	5	4	3	1	0,22	<10	1,0	58	42	<0,1	le moins de décoloration least discolouration die geringste Verfärbung
richesse farineuse mealiness Mehligkeit	1	3	4	5	2	0,20	<10	1,9	55	45	<0,1	le plus riche most mealy am mehligsten
consistance firmness Festigkeit	3	2	5	1	3	0,26	<5	2,2	37	63	<0,1	le plus consistant most firm am festesten
goût flavour Geschmack	2	5	3	4	1	0,24	<5	2,0	43	57	<0,1	le meilleur goût most preferred den besten Geschmack

¹ Spondylocadium atrovirens et Colletotrichum atramentarium.

TABLE 2. Mean ranks of the soil types derived from the ranks of ten groups
TABELLE 2. Rangordnungsreihen der 5 Bodenarten (Durchschnitt der Zahlen für die 10 Gruppen)

RECHERCHES SUR LA QUALITE ORGANOLEPTIQUE

EXPLICATION DU TABLEAU 2:

W:	les ordres significatifs imprimés en gras.
P ₁ %:	coefficient de concordance.
Moyenne d:	la probabilité d'obtenir le même ordre sous des conditions accidentelles.
P ₂ %:	le nombre moyen des choix inconséquents (le maximum = 5).
	la probabilité d'obtenir la même distribution des concordances intégrales et non intégrales entre les observateurs sous des conditions accidentelles. La fréquence accidentelle est 25 concordances intégrales et 75 concordances non intégrales.
Types de sol:	A vieille terre arable de couleur brune.
	B idem de couleur noire sur brune.
	C idem de couleur noire.
	D Podzol d'humus de couleur noire.
	E Podzol d'humus ferrugineux de couleur brune.

EXPLANATION OF TABLE 2:

W:	significant ranks are in heavy type.
P ₁ %:	coefficient of concordance.
mean d:	probability that the mean rank is got purely by chance.
P ₂ %:	mean number of inconsistent choices (maximum = 5).
	probability that the same distribution of agreements and disagreements between judges is got purely by chance. Expected distribution under random conditions is 25 agreements and 75 disagreements.
soil types:	A brown old arable land.
	B black on brown old arable land.
	C black old arable land.
	D black humus podsol.
	E brown humus iron podsol.

ERKLÄRUNG DER TABELLE 2:

W:	Signifikante Rangordnungszahlen sind fett gedruckt.
P ₁ %:	Konkordanzkoeffizient.
durchschnittliches d:	Wahrscheinlichkeit, dass man dieselbe durchschnittliche Rangordnungsreihe durch reinen Zufall erhält.
P ₂ %:	durchschnittliche Zahl widersinniger Entscheidungen (die Höchstzahl ist 5).
	Wahrscheinlichkeit, dass man die gleiche Verteilung der Fälle von Einigkeit und Uneinigkeit zwischen den Prüfern durch reinen Zufall erhält. Die bei reinem Zufall zu erwartende Verteilung ist Einigkeit in 25% und Uneinigkeit in 75% der Fälle.
Bodenarten:	A braunes altes Ackerland.
	B schwarzes altes Ackerland auf braunem.
	C schwarzes altes Ackerland.
	D Podsol mit schwarzem Humus.
	E Podsol mit braunem Humus und Eisen.

6 RÉSULTATS

Le TABLEAU 2 donne les résultats de notre façon de faire. Ils ne seront pas discutés en détail parce qu'ils ont surtout une importance limitée à notre pays.

Ce qui est frappant, c'est que les différences entre les types de sol apparaissent même quand on lave les pommes de terre pour améliorer leur présentation.

L'intention de cet essai est en premier lieu, d'établir les possibilités d'une méthode exacte en cas de recherches sur une matière soumise à des normes subjectives.

RÉSUMÉ

L'EMPLOI D'UNE ÉPREUVE PAR COUPLES EN CAS D'UNE COMPARAISON DE PLUS
DE DEUX VARIANTES

Une méthode de classification selon des nombres ordinaux est discutée, sur la base d'une épreuve organoleptique effective.

L'application du coefficient de concordance et du test du χ^2 est donnée.

Bien que les différences, causées par les types de

sol, soient évidemment de peu d'importance en cas du produit cuit, on a démontré d'un certain nombre de différences qu'elles sont significatives (tableau 2).

La méthode fait voir que les déterminations subjectives n'excluent pas des recherches exactes.

SUMMARY

THE USE OF THE PAIRED TEST IF MORE THAN TWO TREATMENTS MUST BE COMPARED

With reference to an actual organoleptic research, a ranking method with a paired comparison of samples is discussed.

The use of the coefficient of concordance and a number of statistical checks with chi-square, is mentioned.

Although the differences of the cooked product, caused by the treatments, appeared to be small, a number of significant differences is proved (table 2). The method shows that if some precautions are kept, subjective determinations need not exclude the possibility of exact research.

ZUSAMMENFASSUNG

DIE ANWENDUNG DES PAARWEISEN VERGLEICHES, WENN MEHR ALS ZWEI VERSUCHS-
GLIEDER ZU VERGLEICHEN SIND

Am Beispiel einer durchgeführten Sinnesprüfung wird ein Rangordnungsverfahren mit paarweisem Vergleich von Proben erörtert.

Die Verwendung des Konkordanzkoeffizienten und eine Anzahl statistischer Nachprüfungen mit Chi-Quadrat werden behandelt.

Obwohl die auf den Bodentypus zurückzufüh-

renden Unterschiede zwischen den gekochten Kartoffeln gering waren, wurden einige signifikante Unterschiede nachgewiesen. (Tabelle 2) Das Verfahren zeigt dass, wenn man gewisse Vorkehrungen trifft, subjective Bestimmungen die Möglichkeit exakter Forschung nicht ausschliessen.

BIBLIOGRAPHIE

KENDALL, M. G. (1948). The advanced Theory of Statistics, Vol. I, chapter 16, Charles Griffin and Co. Ltd., London.

THE EFFECT OF SOIL MOISTURE ON THE SPROUTING OF POTATOES¹⁾

ANTON LETNES

The Norwegian Potato Starch Factories' Research Farm Hveem, Bilitt Ö. Toten

Summary, Résumé, Zusammenfassung, p. 31

The experiments described were done under glasshouse conditions during the spring of 1952 and the spring of 1956.

The soil used was an air-dry glacial silt containing 8–10 % clay and 5–7 % loam. In 1952, the potatoes were stored before use in a fairly dry cellar at a relative humidity of 85–90 % while in 1956 they were stored in a cellar at a relative humidity of 92–94 %. There may thus have been some difference in the initial water content of the tubers planted in the two years. In both years the cellar temperature remained within the range 3–5 °C.

For the purpose of the experiments the tubers were planted in clay pots in which three levels of soil moisture were maintained:

1. Air-dry (no watering)
2. „Normal” (watered to maintain a level judged to be normal)
3. Saturated (pots immersed $\frac{1}{3}$ in a water-bath)

Several varieties were tested during the two years, four replicate tubers being planted in every case. The potatoes were carefully removed at intervals from the pots and weighed.

RESULTS

The results given in TABLE 1 show that when the tubers were planted in air-dry soil they lost weight; presumably mainly through loss of water. In addition they either failed to sprout or, if a small sprout was produced, it withered. No roots were produced.

At the end of the experiment, in both years, the pots from this treatment were watered until the soil moisture reached the „normal” level at which it was then maintained. Except for a few that had rotted, the tubers then sprouted normally, indicating that their vigour had not been seriously impaired.

¹⁾ Paper read at the 4th International Informal Conference on Potatoes at Lund, August 1957.

TABLE 1. AIR-DRY SOIL (NO WATERING)

Average weight of tubers at intervals after planting, expressed as a percentage of their weight when planted

1952	Variety – Variété – Sorte			Average of all varieties ¹
	Alpha	Carnea	Saga	
10/5	100	100	100	100
15/5	100	99	100	100
23/5	96	95	97	96
29/5	97	91	94	94
4/6	95	87	92	91
13/6	92	85	87	88
1/7	74	69	78	74

1956	Variety – Variété – Sorte					Average of all varieties ¹
	Alpha	Carnea	Saga	Parnassia	Marius II	
7/4	100	100	100	100	100	100
11/4	98	101	98	99	99	99
15/4	98	101	97	99	99	99
20/4	95	99	94	97	97	97
24/4	96	100	94	98	98	97
28/4	95	98	92	96	95	95
2/5	94	96	90	94	93	94
6/5	92	95	89	93	93	93
9/5	91	94	86	92	90	91
20/5	86	88	79	86	84	85
4/6	81	84	73	80	78	79
10/6	80	82	71	77	75	77
16/6	74	73	64	69	68	70
20/6	70	69	61	66	63	66
24/6	67	66	55	61	56	61

¹ Moyenne de l'ensemble des variétés.
Durchschnitt aller Sorten.

TABLEAU 1. Terres sèches à l'air (non irriguées)

Poids moyen de tubercules à intervalles après leur plantation, exprimé en pourcentages de leur poids au moment où ils furent plantés.

TABELLE 1. Lufttrockener Boden (keine Bewässerung)

Durchschnittsgewicht der Knollen von Zeit zu Zeit nach der Pflanzung, ausgedrückt als Prozentsatz ihres Gewichtes am Pflanzzeitpunkt.

The results given in TABLE 2 show that when the tubers were planted in soil at „normal” moisture content their weight increased before they sprouted. By the last weighing, in both years, roots were present so that nutrients from the soil were then no doubt being taken up. That the tubers require moisture to sprout is shown by the last weighing but one. The absorption of water varies with variety and increases to-

THE EFFECT OF SOIL MOISTURE ON THE SPROUTING OF POTATOES

TABLE 2. „NORMAL” SOIL MOISTURE.

Average weight of tubers at intervals after planting, expressed as a percentage of their weight when planted.

1952	Variety – Variété – Sorte			Average of all varieties ¹
	Alpha	Carnea	Saga	
10/5	100	100	100	100
15/5	106	104	102	104
23/5	110	114	109	111
29/5	121	139	117	126

4/6 – All potatoes sprouted ²

1956	Variety – Variété – Sorte					Average of all varieties ¹
	Alpha	Carnea	Saga	Parnassia	Marius II	
7/4	100	100	100	100	100	100
11/4	100	99	99	101	100	100
15/4	101	99	100	103	102	101
20/4	101	100	100	103	102	101
24/4	104	106	103	109	107	106
28/4	106	117	105	116	115	112

2/5 – Almost all potatoes sprouted ³

¹ Moyenne de l'ensemble des variétés.

Durchschnitt aller Sorten.

² Toutes les pommes de terre ont germé.

Alle Kartoffeln gesprosst.

³ Presque toutes les pommes de terre ont germé.

Beinah alle Kartoffeln gesprosst.

TABLEAU 2. Humidité „normale” du sol.

Poids moyen de tubercules à intervalles après leur plantation, exprimé en pourcentages de leur poids au moment où ils furent plantés.

TABELLE 2. „Normale” Bodenfeuchtigkeit.

Durchschnittsgewicht der Knollen von Zeit zu Zeit nach der Pflanzung, ausgedrückt als Prozentsatz ihres Gewichtes am Pflanzzeitpunkt.

wards the time at which sprouting begins. It is suggested that the greater increase in weight in 1952 as compared with 1956 may have been due to the drier conditions of storage which prevailed during the pre-experimental period. Other possible causes such as the degree of maturity of the tubers or their dry matter content have not been investigated.

TABLE 3 shows that there was a marked difference between the figures obtained in saturated soil for the two years. In 1952, when pre-experimental storage conditions were relatively dry, tuber weight increased after planting, whereas in 1956, when conditions were damper, there was no such increase.

TABLE 3. SATURATED SOIL.

Average weight of tubers at intervals after planting, expressed as a percentage of their weight when planted.

1952	Variety – Variété – Sorte			Average of all varieties ¹
	Alpha	Carnea	Saga	
10/5	100	100	100	100
15/5	103	107	103	104
23/5	106	109	105	107
4/6	All potatoes decayed. ²			

1956	Variety – Variété – Sorte					Average of all varieties ¹
	Alpha	Carnea	Saga	Parnassia	Marius II	
7/4	100	100	100	100	100	100
11/4	100	100	100	101	100	100
15/4	99	100	98	96	96	98
20/4	93	95	92	88	82	90
24/4	Most of the potatoes decayed. ³					

¹ Moyenne de l'ensemble des variétés.

Durchschnitt aller Sorten.

² Toutes les pommes de terre ont pourri.

Alle Kartoffeln verfault.

³ La plupart des pommes de terre ont pourri.

Die meisten Kartoffeln verfault.

TABLEAU 3. Terres saturées.

Poids moyen de tubercules à intervalles après leur plantation, exprimé en pourcentages de leur poids au moment où ils furent plantés.

TABELLE 3. Gesättigter Boden.

Durchschnittsgewicht der Knollen von Zeit zu Zeit nach der Pflanzung, ausgedrückt als Prozentsatz ihres Gewichtes am Pflanzzeitpunkt.

STATISTICAL ANALYSIS OF THE RESULTS

Under condition of „normal” soil moisture content there is a significant ¹ difference between varieties and between the two years as to the water necessary for sprouting. On the other hand there is no interaction for variety \times year.

DISCUSSION

The results show that a moisture content higher than that of air-dry soil is necessary for sprouting. The difference between the results obtained in the two years suggests

¹ $P = 0.05$ or less.

THE EFFECT OF SOIL MOISTURE ON THE SPROUTING OF POTATOES

that this requirement may be partly physical as when, as in 1956, the initial water content of the tubers was probably higher their moisture uptake after planting was less. That the main requirement is physiological is evidenced by the greater increase in weight under „normal” than under saturated soil moisture conditions. Although no chemical analyses have been made to determine the rate of starch hydrolysis before and during sprouting, the theoretical 10 % by weight of water required for this process cannot account for the observed increase in weight of the tubers.

PRACTICAL IMPLICATIONS

As the tubers require water from the soil in order to sprout, it is essential to reduce loss of soil moisture during the preparation of a field for planting. This point must also be borne in mind during cultivations after planting. More moisture is required if the seed has been stored under dry conditions. That waterlogging of the soil is fatal is already well known in practice.

SUMMARY

Soil moisture requirements for the sprouting of seed potatoes after planting have been examined. Three levels of soil moisture were used; air dry, „normal” and saturated. The results showed that a considerable amount of water was necessary for sprouting; more when storage conditions before planting were relatively dry than when

they were not. It is suggested that this water requirement probably is partly physical, partly physiological.

In air-dry soil, potatoes did not sprout but their power to do so was not greatly impaired. In soil saturated with water, tubers did not sprout and rotted in a few days.

RÉSUMÉ

LA GERMINATION DES POMMES DE TERRE INFLUENCÉE PAR LA HUMIDITÉ DE LA TERRE

L'essai a eu pour objet d'étudier le besoin en humidité pour la germination de pommes de terre. Trois dosages d'eau ont été essayés.

1e Des pommes de terre plantées dans de la terre qui, exposée à l'air, était devenue sèche.

2e Des pommes de terre qui ont reçu de l'eau de façon normale.

3e Des pommes de terre plantées dans de la terre saturée d'eau.

Les résultats de ces essais prouvent que les pom-

mes de terre ont besoin de quantités considérables d'eau pour germer. Le besoin en eau est en fonction du taux d'humidité dans l'air dans le magasin; et probablement il est parti de nature physique, parti de nature physiologique.

Dans de la terre sèche les pommes de terre ne germent pas du tout, mais leur faculté germinatrice est restée intacte. Dans de la terre saturée d'eau, les pommes de terre ne germent pas pour pourrir enfin au bout de quelques jours.

ZUSAMMENFASSUNG

DIE KEIMUNG VON KARTOFFELN BEEINFLUSZT DURCH BODENFEUCHTIGKEIT

Drei Bewässerungsgrade wurden geprüft:

1 Kartoffeln in Erde gepflanzt, die Lufttrocken war.

2 Kartoffeln, in Erde mit normaler Feuchtigkeit.

3 Kartoffeln in Erde mit Wasser gesättigt.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Kartoffeln zur

Sprossung eine bedeutende Menge Wasser benötigen; mehr Wasser als die Lagerungsverhältnisse trocken gewesen sind. Der Wasserbedarf ist wahrscheinlich teils physikalischer, teils physiologischer Art.

In lufttrockener Erde sprossen die Kartoffeln überhaupt nicht, aber die Keimfähigkeit ist nicht zerstört. In mit Wasser gesättigter Erde sprossen die Kartoffeln nicht und sie verfaulen in wenigen Tagen.

REFERENCES

- LETNES, A. (1952): Forsök med vektforandring hos settepoteter etter ulik tilgang på vatn. Hyeem Forsöks-og Stamsaedgård for Poteter. Arsmelding for 1952, 71-75.

LETTERS TO THE EDITOR

THE KEEPING QUALITY OF SEED POTATOES

The keeping quality of potatoes is an important property. This is true in particular of seed potatoes, because not only should they be sound in spring but they should germinate properly and be capable of producing a vigorous crop. The keeping quality is dependent on the variety, the kind of soil in which, and the climatological conditions under which the seed has grown, while manuring also plays a role. The handling of the tubers and their storage likewise affect keeping quality.

We have in the first place tried to devise methods to measure keeping quality and we have found two promising ones:

(a) Storage of the potatoes at 2°C (from a moment at which no germination has occurred yet), the tubers do not sprout at that temperature. At regular intervals rotten tubers are counted and removed. Initially, there is, as a rule, little or no rot. But after about two years it begins to increase considerably and large differences arise between the various lots. The difference in amount of rot is a measure of keeping quality. The marked rot occurring rather suddenly after prolonged storage (without the tubers ever having germinated) is regarded by the authors as a sign of age.

(b) Planting out the tubers side by side after prolonged storage, examining the stand of the crop after some time and expressing it in a rating.

Some experience gained with method (b) will be described below.

Experiment 1

Potatoes of the Bintje variety, dug up on July 15, 1948, were kept in a clamp. At intervals of one month, starting from August 14, 1948, samples were removed from the clamp and stored at a constant temperature of 2°C. This was

continued until April 14, 1949. It may be stated that the potatoes that were first stored at 2°C have had the best storage, and those removed from the clamp last the worst.

The potatoes were planted out side by side in the spring of 1949 and further in August 1949. After some time their stand was inspected and the outcome was represented in FIG. 1. Of each object plots of 20 plants were laid out in duplicate.

Curve A represents potatoes planted out pregerminated on April 21, 1949. To this end they had been removed from the cold cell about six weeks before and pregerminated at the prevailing, rather low, spring temperatures. The field was inspected on June 23, 1949, about two months after planting. A rating of 10 indicates a good stand,¹ peculiar to the variety and to pregerminated seed.

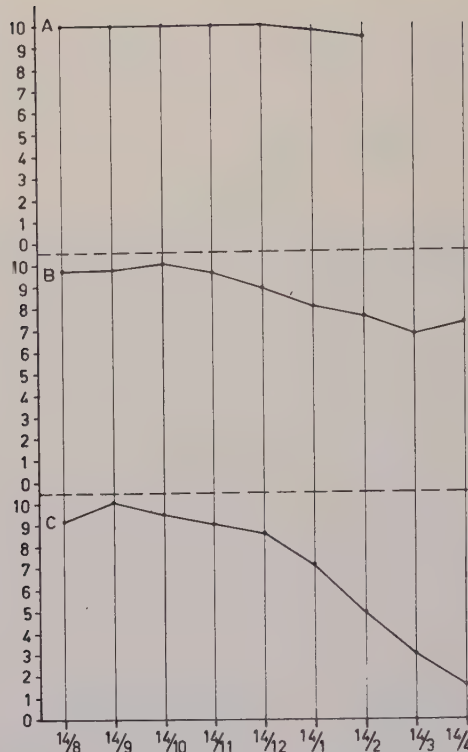
Curve B relates to tubers also planted out on April 21, 1949, but these were not pregerminated and were kept in the cold cell until two days before planting. They were also inspected on June 23, 1949. A rating of 10 again indicates a good stand,¹ peculiar to the variety and to the non-pregerminated seed. (The stand is not quite the same for A as for B, dependent on whether or not the seed was pregerminated).

Curve C relates to tubers planted out on August 19, 1949, after pregermination. They were removed from the cold room a few weeks before planting and then allowed to pregerminate at the prevailing summer temperatures. They were inspected on September 13, 1949 (25 days after planting). This early inspection was possible because the plants already emerged a week after planting.

Again 10 represents a good stand, peculiar to the variety, but obtained from seed handled in a very unorthodox way. Inspection has taken place

¹ A visible difference in stand in June invariably gives a difference in yield, at least if the potatoes are dug early or moderately early (until August 10–15). If they are dug late, the difference in yield may no longer correlate with the stand in June, but it often does.

Stand of the crop
Stand der Pflanzen
Etat des plantes



Time at which seed was transferred from the clamp to the 2 °C-cell.

Zeit der Überbringung von der Miete nach dem 2 °C-raum.

Commencement de la conservation à 2 °C.

FIG. 1

much sooner after planting than in cases A and B. Under these conditions one cannot expect the stand of C to be identical with that of A or B.

Discussion of the results

Curves A, B and C relate to the stand of the crop resulting from seed potatoes that have been in the clamp for a shorter or longer period, corresponding with a longer or shorter period in the cold cell.

The decline of curves A, B and C indicates a decline in stand. This decline can be ascribed only to the fact that the tubers deteriorated during storage.

The course of curve A shows that up till and including the sample stored at 2 °C on December 14, the potatoes did not deteriorate in the clamp. Until then they were in the same (good) state. The samples planted on January 14 and February 14, however, deteriorated somewhat in the clamp

(probably some sprouts formed in the clamp, broke off during removal and transport to the cold cell).

Curve B shows that up till and including the sample put in the cold cell on October 14 the potatoes did not deteriorate. After that, however, the stand declined. This indicates that the samples transferred from the clamp to the cold cell on November 14, and especially later, did deteriorate. This decline is far more marked with curve B (non-pregerminated seed) than with curve A (pregerminated seed). This confirms the well-known fact that by pregermination of not too strong seed potatoes a good crop can be obtained, whereas the stand of this crop would have been less good if pregermination had not taken place.

Curve C, finally, demonstrates a sharp decline in the stand of the potatoes of lower keeping quality. It is seen that the samples removed from the

clump after September 14 had already deteriorated (pregermination, which in spring can still make good seed from not too strong potatoes, is no longer effective when planted in August).

On comparison of curves A, B and C it appears that curve C comprises samples that have deteriorated in the clump, while the corresponding samples of curves A and B show no such signs. Similarly, there are some samples of curve B showing a certain measure of deterioration, while there is no deterioration with curve A. This goes to show that a certain degree of deterioration of seed potatoes need not always be reflected in the crop. Yet, this deterioration does occur and it becomes apparent under unfavourable conditions.

Experiment 2

It is also possible to establish the keeping quality of different varieties of potatoes. Fig. 2 shows the stand of ten varieties after 10 months' storage free from germination (D) and after

1 year and 10 months storage free from germination (E). Germination was prevented by storing the tubers at a constant temperature of 2°C. In this experiment 10 varieties were examined for keeping quality. All varieties were dug up in July 1949 (D) or, as far as seed left over from the previous year was concerned, in July 1948 (E). The potatoes dug up in 1949 had at first been in the clump and were transferred to the cold cell in November 1949. The tubers dug up in 1948 had at first also been in the clump and were transferred to the cold cell on December 9 and 10, 1948. Next, all lots were stored at 2°C until the spring of 1950. They were allowed to pregerminate for 7 weeks at the prevailing temperatures and then planted (late) on May 19, 1950. The stand was examined on June 14, which was possible thanks to the effective pregermination and to the late time of planting, which promoted growth. The rating of 10 indicates a good stand, peculiar to the variety.

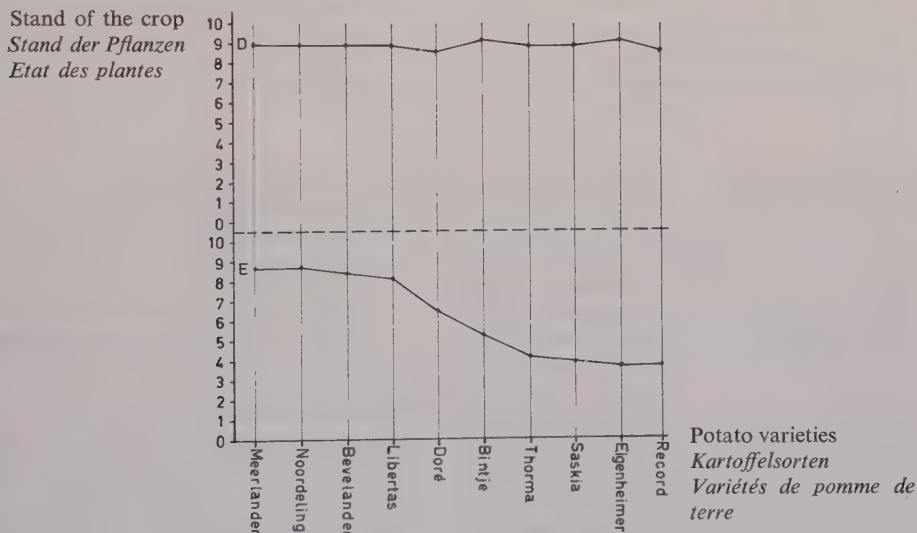


FIG. 2

D: This curve relates to potatoes kept for a period of 10 months. No difference in keeping quality was observed between the varieties.

E: This curve represents potatoes kept for 1 year and 10 months. Here a marked difference in keeping quality between the varieties becomes apparent.

Discussion of the results

With the seed left over (for 1 year and 10 months.) only the first 4 varieties showed a sufficient stand, whereas the other varieties were underdeveloped. The Alfa, Urgenta and Ideaal varieties also included in this series, showed no longer any emergence at all. The first 4 varieties (Meer-

lander, Noordeling, Bevelander and Libertas) gave almost equally good results in the second year as in the first, which also appears from the yield.

TABLE 1: Yield per 24 plants

	from seed kept normally	from seed left over from previous year
Meerlander	15.85 kg	18.8 kg
Noordeling	18.15 kg	19.75 kg
Bevelander	18.6 kg	18.65 kg
Libertas	21.8 kg	18.3 kg

The number of failures was the same in both cases, although the sprouts from the seed left over from the previous year were thinner. The plants from the latter had more stalks and a larger amount of smaller tubers.

As a matter of interest, the following observation may be mentioned:

1. Seed of the Record and Libertas varieties was planted out after as many as 2 years and

8 months storage. With the Record some 70 per cent of the plants emerged and with the Libertas some 60 per cent. In most cases, however, the plants were considerably weaker than normal.

2. Of the Noordeling potatoes originating from the same ones as those mentioned in FIG. 2 some tubers were still left, the storage of which was continued. In the course of 1950 these gradually began to decay, that is after about 3 years' storage at 2°C. A small part was still saved by putting them in a dry room at a temperature of about 20°C. After a few months these tubers even began to sprout, very thin sprouts being formed. The tubers were then planted out in a heated glasshouse. In February 1951, i.e. about 3½ years after digging up, thin sprouts still emerged.

It is almost needless to say that, as far as can be seen at the moment, seed left over 1½ year is of no practical significance.

The methods described above might well pave the way for a new successful investigation into the ageing of potatoes and the attendant chemical changes in the tubers.

SUMMARY

1. Two methods for measuring the keeping quality of potatoes are mentioned, one of which is discussed. It appears that seed potatoes that have deteriorated somewhat during keeping do not necessarily produce inferior plants. Under unfavourable conditions however the deterioration becomes noticeable.

2. The method mentioned under (a) may pave the way for fruitful research into the changes in chemical composition of potatoes as related to their ageing.

W. H. DE JONG and D. HOFSTRA,
I.B.V.L., Wageningen.

DIE HALTBARKEIT VON SAATKARTOFFELN

Die Haltbarkeit von Kartoffeln ist eine wichtige Eigenschaft. Dies gilt besonders von Saatkartoffeln, denn diese sollen im Frühjahr nicht nur gesund, sondern auch keimfähig sein und ein kräftiges Gewächs erzeugen können. Die Haltbarkeit bedingen die Sorte, die Bodenart des Ackers und die klimatologischen Verhältnissen, unter denen das Pflanzgut erzeugt wurde, während auch die Düngung eine Rolle spielt. Die Behandlung der Knollen und die Lagerung beeinflussen ebenfalls die Haltbarkeit. An erster Stelle haben wir nach Methoden zur Messung der Haltbarkeit gesucht und haben

dabei zwei vielversprechende Verfahren gefunden:

- (a) Lagerung der Kartoffeln bei 2°C von einem Zeitpunkt an, wo noch keine Keimung aufgetreten ist. Die Knollen keimen dann nicht mehr. Zu bestimmten Zeiten werden die faulen Knollen gezählt und entfernt. Anfangs liegt keine oder nur sehr geringe Verfaulung vor. Aber nach etwa 2 Jahren fängt eine erheblich stärkere Verfaulung an und gehen die verschiedenen Partien weit auseinander. Der Unterschied der Verfaulung ist ein Mass der Haltbarkeit. Wir bemerken noch dazu, dass wir die starke Verfaulung, die nach

längerem Aufbewahren (ohne dass die Knollen je gekeimt hätten) ziemlich plötzlich auftritt, als ein Symptom der Alterung betrachten.

(b) Auspflanzen der Knollen nach längerer Lagerung, den Stand der Pflanzen nach einiger Zeit bestimmen und in Zahlen ausdrücken. Nachstehend folgen einige mit Methode (b) gemachte Erfahrungen.

Versuch I

Kartoffeln der Rasse Bintje, am 15.7.1948 gerodet, wurden in einer Miete aufbewahrt. Vom 14.8.1948 an wurden in Zwischenräumen von einem Monat Proben aus der Miete genommen und bei einer konstanten Temperatur von 2°C eingelagert. Dies wurde bis zum 14.4.1949 fortgesetzt. Die Kartoffeln, die zuerst bei 2°C gelagert wurden, sind am besten aufbewahrt, die zuletzt aus der Miete genommenen am schlechtesten.

Die Kartoffeln wurden im Frühjahr 1949 und ferner im August 1949 auf dem Feld nebeneinander ausgepflanzt. Nach einiger Zeit wurde der Stand bestimmt und in Fig. 1 eingetragen. Mit jedem Objekt wurden Felder in zweifach angelegt: auf jedem Feld standen 20 Pflanzen.

FIG. 1: Siehe Englischer Text.

Kurve A bezieht sich auf Kartoffeln, die nach Vorkeimung am 21.4.1949 ausgepflanzt wurden. Dazu wurden sie etwa 6 Wochen zuvor aus dem 2°C-Raum geholt und bei der herrschenden, ziemlich niedrigen Frühjahrstemperatur vorgekeimt. Der Stand wurde bestimmt am 23.6.1949, über 2 Monate nach dem Auspflanzen.

Die Ziffer 10 gibt einen guten, der Sorte und vorgekeimten Saatkartoffeln eignen Stand¹ an.

Kurve B bezieht sich auf Knollen, die ebenfalls am 21.4.49 ausgepflanzt, aber nicht vorgekeimt wurden; sie blieben bis zwei Tage vor dem Auspflanzen im 2°C-Raum. Der Stand wurde ebenfalls am 23.6.1949 bestimmt.

Auch hier gibt die Ziffer 10 einen guten, der Rasse und nichtvorgekeimtem Pflanzgut eignen Stand¹ an. (Der Stand bei A und B ist nicht völlig identisch, weil sich ersterer auf vorgekeimte, letzterer auf nichtvorgekeimte pflanzen-bezieht).

Kurve C bezieht sich auf Knollen, die nach Vorkeimung am 19.8.1949 ausgepflanzt wurden. Ein paar Wochen vor dem Auspflanzen wurden sie aus dem 2°C-Raum geholt und bei den herrschenden sommerlichen Temperaturen vorgekeimt. Am 13.9.1949 (25 Tage nach dem Pflanzten) wurde der Stand bestimmt. Dies war möglich, weil die Knollen schon 1 Woche nach dem Auspflanzen aufkamen.

Auch hier stellt 10 einen guten, der Rasse eignen Stand dar, der jedoch mit Pflanzgut erreicht wurde, das einer stark abweichenden Behandlung unterzogen worden war, während auch die Bestimmung des Standes viel früher nach dem Pflanzen stattfand als bei A oder B. In diesem Fall kann man nicht erwarten, dass der Stand von C und der von A oder B identisch wären.

Besprechung der Ergebnisse

Kurven A, B und C beziehen sich auf den Stand der Kartoffelpflanzen aus Pflanzgut, das während kürzerer oder längerer Zeit eingemietet bzw. während längerer oder kürzerer Zeit im 2°C-Raum aufbewahrt wurde.

Die Absteigung der Kurven zeigt den Rückgang des Standes. Dieser Rückgang ist nur darauf zurückzuführen, dass die Knollen während der Lagerung gelitten haben.

Der Verlauf der Kurve A zeigt, dass die eingemieteten Kartoffeln bis einschl. die Probe, die am 14.12 bei 2°C gelagert wurde, keinen Rückgang aufwiesen. Einschl. der letzten Probe zeigen sie die gleiche (gute) Entwicklung. Die Proben aber, die am 14.1 bzw. am 14.2 ausgepflanzt wurden, erlitten einen geringen Rückgang in der Miete (wahrscheinlich trat in der Miete Keimung auf und wurden die Triebe beim Ausmieten und Transport nach dem 2°C-Raum abgebrochen).

Aus Kurve B ergibt sich, dass die Knollen bis einschl. die Probe, die am 14.10 in den 2°C-Raum gebracht wurde, durchaus nicht gelitten haben. Darauf aber geht der Stand zurück. Letzteres deutet darauf hin, dass die Qualität der Proben, die am 14.11 und besonders später noch aus der Miete in den 2°C-Raum gebracht wurden, wohl zurückgegangen ist. Es stellt sich heraus, dass dieser Rückgang in Kurve B (nichtvorgekeimtes Pflanzgut) viel deutlicher hervortritt als in Kurve

¹ Ein sichtbarer Unterschied des Standes im Juni entspricht einem Unterschied des Ertrags, wenigstens bei frühem oder mittelfrühem Ausgraben (bis zum 10.–15. August). Bei spätem Roden kann der Unterschied des Ertrags dem Stand im Juni nicht mehr entsprechen, jedoch ist dies oft der Fall.

A (vorgekeimte Saatkartoffeln). Dies bestätigt die bekannte Tatsache, dass man durch Vorkeimen von weniger kräftigem Pflanzgut gute Pflanzen erzeugen kann, während bei Nichtvorkeimen diese Pflanzen eine geringere Entwicklung aufweisen würden.

Kurve C zeigt einen starken Rückgang der Entwicklung der Kartoffeln nach schlechterer Lagerung. Es stellt sich heraus, dass die Proben, die nach dem 14.9 ausgemietet wurden, schon gelitten haben (das Vorkeimen, das im Frühjahr aus Kartoffeln geringerer Qualität noch gutes Pflanzgut machen kann, nützt beim Pflanzen im August nicht mehr).

Ein Vergleich der Kurven A, B und C zeigt, dass es bei C Proben gibt, die offenbar in der Miete gelitten haben, während entsprechende Proben bei B und A keine Anzeichen dafür aufweisen. Auch kommen bei B Proben vor, die einen gewissen Rückgang aufweisen, während dies bei A nicht der Fall ist. Das ist ein Beweis dafür, dass ein gewisser Rückgang der Qualität des Pflanzgutes keineswegs immer bei den Pflanzen zum Ausdruck kommt. Trotzdem besteht dieser Rückgang und er zeigt sich unter ungünstigen Verhältnissen.

Versuch 2

Es ist auch möglich, die Haltbarkeit der verschiedenen Kartoffelsorten zu bestimmen. FIG. 2 gibt den Stand von zehn Sorten nach keimungsloser Lagerung während 10 Monate (D) und während eines Jahres und 10 Monate (E). Das Nichtkeimen wurde dadurch erzielt, dass die Knollen bei einer konstanten Temperatur von 2°C eingelagert wurden. In diesem Versuch wurde die Haltbarkeit von 10 Kartoffelsorten untersucht. Alle Sorten wurden im Juli 1949 (D), oder, sofern es sich um überjähriges Pflanzgut handelt, im Juli 1948 (E) gerodet. Die 1949 gerodete Kartoffeln wurden zunächst eingemietet und im November 1949 in den 2°C-Raum gebracht. Die 1948 ausgegrabenen Knollen waren anfangs ebenfalls eingemietet und wurden am 9. und 10.12.1948 in den 2°C-Raum gebracht. Alle Kartoffeln blieben bis zum Frühling 1950 im Lager bei der genannten Temperatur. Sie wurden während 7 Wochen bei den herrschenden Temperaturen vorgekeimt und darauf (spät) am 19.5.1950 ausgepflanzt. Am 14.6 wurde der Stand bestimmt, was die gute Vorkeimung und die späte Pflanzung, die dem Wachstum förder-

lich waren, ermöglichten. Die Ziffer 10 gibt einen guten, der Sorte eignen Stand an.

FIG. 2: Siehe Englischer Text

Kurve D bezieht sich auf Kartoffeln die 10 Monate lang eingelagert waren. Ein Unterschied der Haltbarkeit zwischen den Sorten lässt sich nicht feststellen.

Kurve E bezieht sich auf Kartoffeln, die 1 Jahr und 10 Monate eingelagert waren. Hier zeigt sich ein erheblicher Unterschied der Haltbarkeit zwischen den Rassen.

Besprechung der Ergebnisse

Beim überjährigen Pflanzgut wiesen nur die ersten vier Sorten einen guten Stand auf, während die übrigen eine schlechte Entwicklung zeigten. Die Sorten Alfa, Urgenta und Ideaal, die auch zu dieser Versuchsreihe gehörten, kamen nach 22 Monaten der Einlagerung durchaus nicht empor. Die Ergebnisse der ersten vier Rassen (Meerlander, Noordeling, Bevelander und Libertas) waren im 2. Jahr fast ebensogut wie im 1., was auch aus dem Ertrag hervorgeht.

TABELLE 1. Ertrag je 24 Pflanzen

	Normal aufbewahrtes Pflanzgut	Überjähriges Pflanzgut
Meerlander	15,85 kg	18,8 kg
Noordeling	18,15 kg	19,75 kg
Bevelander	18,6 kg	18,65 kg
Libertas	21,8 kg	18,3 kg

Die Zahl der Fehlstellen war in beiden Fällen gleich, obwohl die Sprössen des überjährigen Pflanzguts dünner waren. Die Pflanzen der überjährigen Saatkartoffeln hatten mehr Stengel und eine grössere Menge kleinerer Knollen.

Als Kuriosum werden noch folgende Beobachtungen mitgeteilt:

1. Saatkartoffeln der Sorten Record und Libertas wurden noch nach 2 Jahren und 8 Monaten gepflanzt. Bei Record kamen etwa 70% und bei Libertas etwa 60% der Pflanzen empor. Freilich waren die meisten Pflanzen erheblich schwächer als normal.

Eur. Potato J. Vol. 1 (1958) No. 4 (December)

2. Von der in FIG. 2 aufgeführten Partie Noor-
deling waren noch Knollen übriggeblieben,
deren Aufbewahrung fortgesetzt wurde. Im
Laufe des Jahres 1950 vermoderten sie all-
mählich, also nach etwa 3 Jahren der Ein-
lagerung bei 2°C. Ein geringer Teil blieb
erhalten, indem die Knollen in einen trockenen
Raum mit einer Temperatur von etwa 20° ge-
bracht wurden. Nach einigen wenigen Mona-
ten begannen diese Knollen sogar auszulaufen,
wobei sehr dünne Sprössen erschienen. Die
Knollen wurden darauf in einem geheizten

Treibhaus ausgepflanzt. Im Februar 1951, also
etwa 3½ Jahre nach dem Roden, kamen noch
dünne Sprössen empor.

Es braucht kaum betont zu werden, dass – soweit
sich das augenblicklich beurteilen lässt – über-
jähriges Pflanzgut keine praktische Bedeutung hat.
Für unsere Kenntnisse der Alterung von Kar-
toffeln und der damit verbundenen chemischen
Änderungen könnten obenbeschriebene Ver-
fahren den Weg zu neuen fruchttragenden Unter-
suchungen eröffnen.

ZUSAMMENFASSUNG

1. Zwei Methoden zur Messung der Haltbarkeit
von Kartoffeln werden erwähnt, deren eine
besprochen wird. Es stellt sich heraus, dass,
wenn Saatkartoffeln nach Lagerung einen
geringen Qualitätsrückgang aufweisen, dies
nicht immer in der Entwicklung der Pflanzen
zum Ausdruck kommt. Wohl aber zeigt sich
dieser Rückgang unter ungünstigen Verhält-
nissen.

2. Das unter (a) beschriebene Verfahren eröffnet
vielleicht die Möglichkeit, fruchttragende
Untersuchungen über Änderungen der chemi-
schen Zusammensetzung von Kartoffeln im
Zusammenhang mit der Alterung anzustellen.

W. H. DE JONG und D. HOFSTRA
I.B.V.L., Wageningen, Niederlande

LA QUALITÉ À LA CONSERVATION DES PLANTS DE POMMES DE TERRE

La qualité à la conservation des pommes de
terre est une propriété très importante. Ceci
s'applique particulièrement aux plants de pom-
mes de terre, parce qu'ils ne doivent pas seule-
ment être tout à fait sains au printemps, mais ils
doivent aussi germer bien et être capables de
produire une plante vigoureuse. La qualité à la
conservation dépend de la variété, de la nature du
sol et des conditions climatologiques auxquelles
les plants se sont développés, tandis que la fu-
mure joue aussi un rôle. Également, la façon
dont les tubercules sont manipulés et enmagasi-
nées influence la qualité à la conservation.

Nous avons cherché tout d'abord des méthodes
pour mesurer la qualité à la conservation, le
résultat étant que deux méthodes prometteuses
ont été mises au point:

(a) Conservation des pommes de terre à une tem-
pérature de 2°C à partir d'un moment où
aucune germination n'a encore eu lieu. A cette
condition les tubercules ne germent pas. A des
intervalles réguliers on compte et enlève les
tubercules pourries. Au début il n'y a générale-
ment pas ou très peu de tubercules pourries. Mais
après environ deux ans on en trouve beaucoup
plus; les différents lots peuvent présenter alors de

très grandes différences. Cette différence en de-
gré de putréfaction est une mesure de la qualité à
la conservation. Ajoutons que nous considérons
la forte putréfaction qui se manifeste assez sou-
dainement après une période de conservation
prolongée (sans que les tubercules aient jamais
germé) comme un phénomène accompagnant le
vieillessement.

(b) Plantation des tubercules l'une à côté de
l'autre après une période de conservation pro-
longée. Après quelque temps l'on fait l'inspec-
tion de l'état des plantes, qui doit alors être
exprimé en chiffres.

Dans ce qui suit nous donnons une description
de l'expérience acquise avec la méthode (b).

Essai 1

Des pommes de terre de la variété Bintje, ar-
rachées le 15 juillet 1948 ont été conservées au
silo. A des intervalles d'un mois des échantillons
ont été pris au silo, le premier le 14 août 1948,
et ensuite conservés à une température constante
de 2°C. Des échantillons ont été pris de cette
façon jusqu'au 14 avril 1949. On peut dire que
les premières tubercules exposées à 2°C se sont
conservées le mieux; celles prises du silo les

dernières se sont conservées le moins bien. Les pommes de terre ont été plantées au champ au printemps de 1949 et puis en août 1949. Après quelque temps on a inspecté l'état des plantes, qui a été exprimé graphiquement sur la FIG. 1. On a planté des parcelles de chaque objet en double, chaque parcelle comprenant 20 plantes.

FIG. 1: voyez texte anglais

La courbe A se rapporte aux pommes de terre plantées à l'état prégerminé le 21 avril 1949. Avant cette date elles avaient été sorties du silo et prégerminées à la température naturelle du printemps, à ce moment assez basse. L'état des plantes a été inspecté le 23 juin 1949, c.à.d. plus de deux mois après la plantation. Le chiffre 10 indique un état bon,¹ propre à la race et propre à des plants prégerminés.

La courbe B se rapporte également à des tubercules plantés le 21 avril 1949. Cependant, celles-ci n'avaient pas été prégerminées; elles avaient été conservées à 2°C jusqu'à deux jours avant la plantation. L'état a été inspecté également le 23 juin 1949. Le chiffre 10 indique un état bon,¹ propre à la variété et propre à des plants non-prégerminés. (L'état pour A et B n'est pas tout à fait identique par suite de la prégermination ou non-prégermination).

La courbe C se rapporte à des tubercules plantés le 19 août 1949 à l'état prégerminé. Quelques semaines avant la plantation elles ont été sorties de l'exposition à 2°C et ensuite prégerminées à la température d'état naturelle. L'état des plantes a été inspecté le 13 septembre 1949 (25 jours après la plantation). L'inspection après si peu de temps a été possible parce que les plantes commençaient à croître déjà une semaine après la plantation. De nouveau, le chiffre 10 indique un état bon, propre à la race, mais obtenu avec des plants ayant subi un traitement très divergent, tandis que l'inspection a eu lieu à une date beaucoup plus proche de celle de la plantation qu'avec A et B. L'on ne pourrait donc pas s'attendre à ce que l'état de C puisse être égal à celui de A ou de B.

Discussions des résultats

Les courbes A, B et C se rapportent à l'état des

plantes provenant de plants de la pomme de terre ayant été conservés pendant une période plus ou moins au silo ou dans la cave à 2°C.

L'inclinaison plus ou moins prononcée des courbes A, B et C indique une détérioration de l'état des plants. Cette détérioration ne peut être attribuée qu'au fait que les tubercules ont souffert pendant la période de conservation.

La forme de la courbe A montre que les tubercules jusqu'à celles exposées à 2°C le 14 décembre, n'ont pas détérioré au silo. Tous les échantillons pris jusqu'à cette date présentent le bon état (égal). Cependant, les échantillons plantés le 14 janvier et le 14 février ont détérioré légèrement au silo (probablement il y a eu un certain degré de germination au silo, les germes ayant été cassés lors de la sortie du silo et le transport vers la cave à 2°C).

La courbe B montre que les tubercules, jusqu'à l'échantillon mis à 2°C le 14 octobre, n'ont pas souffert. Celles sorties du silo plus tard présentent un état plus faible. Ceci indique que la qualité des échantillons transférés du silo à la cave à 2°C le 14 novembre, et surtout plus tard, a souffert. Cette détérioration est beaucoup plus manifeste dans la courbe B (plants non-prégerminés) que dans la courbe A (plants prégerminés). Ceci confirme le fait connu qu'il est possible d'obtenir de bonnes plantes à partir de plants tant soit peu faibles pourvu qu'ils aient été prégerminés. S'ils n'avaient pas été prégerminés, l'état des plantes aurait été moins bon.

La courbe C indique une forte détérioration de l'état des pommes de terre moins bien conservées. Il paraît que les échantillons pris au silo après le 14 septembre, ont déjà souffert (la prégermination qui, appliquée au printemps, peut encore produire de bonnes plantes à partir de tubercules moins bonnes, n'a plus d'influence en cas de plantation en août).

Une comparaison des courbes A, B et C montre que parmi les échantillons représentés sur la courbe C il y en a qui ont souffert. Les échantillons correspondants sur A et B ne présentent pas ce phénomène. Egalement, sur la courbe B il y a des échantillons qui ont souffert, tandis que la courbe A n'en montre pas. Tout cela tient à prouver qu'une certaine détérioration de la

¹ Une différence visible en état observée en juin signifie également une différence en rendement, du moins si les pommes de terre sont arrachées tôt ou moyennement tôt (jusqu'au 10 ou 15 août). Si elles sont arrachées tard, la différence en rendement peut ne plus corrélér avec l'état en juin, mais souvent c'est bien le cas.

qualité des plants ne doit pas nécessairement se manifester dans les plantes au champ. Pourtant cette détérioration est réelle et elle se présente quand les circonstances sont défavorables.

Essai 2

Il est aussi possible de déterminer la qualité à la conservation des différentes variétés de pommes de terre. La FIG. 2 montre l'état d'une dizaine de variétés après une période de conservation sans germination de 10 mois (D), et après une période de conservation sans germination d'une année et 10 mois (E). On a évité la germination en conservant les tubercules à une température constante de 2°C. Dans cet essai 10 variétés de pommes de terre ont été examinées quant à leur qualité à la conservation. Toutes les variétés ont été arrachées en juillet 1949 (D) ou bien, pour autant qu'il s'agissait de plants qui restaient de l'année précédente, en juillet 1948 (E). Les tubercules arrachés en 1949 ont été ensilés jusqu'en novembre 1949 en ensuite gardées à 2°C. Celles arrachées en 1948 ont été ensilées jusqu'au 9 ou 10 décembre 1948 en ensuite gardées à 2°C.

La conservation de tous les lots à 2°C a été prolongée jusqu'au printemps de 1950. Les tubercules ont été prégerminés pendant 7 semaines à la température naturelle en ensuite plantées (tard) le 19 mai 1950. L'état des plantes a été inspecté le 14 juin, ce qui a été possible grâce à la bonne prégermination et au moment tardif de plantation, ce qui a stimulé la croissance. Le chiffre 10 indique un bon état, propre à la race.

FIG. 2: voyez texte anglais

D: Cette courbe se rapporte aux pommes de terre qui ont été conservées pendant une période de 10 mois. On ne peut constater aucune différence quant à la qualité à la conservation.

E: Cette courbe se rapporte aux pommes de terre conservées pendant une période d'une année et 10 mois. On constate qu'il y a une différence importante entre les variétés quant à leur qualité à la conservation.

Discussion des résultats

Dans le cas des plants provenant de la récolte de l'année précédente, seules les quatre premières variétés présentaient un état suffisamment bon; les autres variétés n'avaient pas développé d'une

façon suffisante. Les variétés Alfa, Urgenta et Ideaal, qui avaient été incluses dans cette série, ne présentaient aucune croissance après la période de conservation d'une année et 10 mois. Les quatre premières variétés (Meerlander, Noordeling, Bevelander et Libertas) donnaient un résultat dans la seconde année qui était presque aussi bon que dans la première année, ce qui se manifeste aussi dans le rendement.

TABLE 1. Rendement de 24 plantes

	Plants conservées pendant une période normale	Plants conservées une année de plus
Meerlander	15,85 kg	18,8 kg
Noordeling	18,15 kg	19,75 kg
Bevelander	18,6 kg	18,65 kg
Libertas	21,8 kg	18,3 kg

Le nombre de plantes manquées était égal pour les deux cas, bien que les germes des tubercules ayant été conservés pendant 22 mois étaient plus minces. Les plantes provenant de celles-ci avaient plus de tiges et un plus grand nombre de tubercules plus petites.

A titre de curiosité nous mentionnons encore ce qui suit:

1. Des plants des variétés Record et Libertas ont été plantés après une période de conservation de 2 années 8 mois. Dans le cas de Record, environ 70% de ces tubercules ont poussé pour former des plantes; pour Libertas ce chiffre était d'environ 60%. Cependant, le plus souvent ces plantes étaient considérablement plus faibles que normal.
2. Comme on tenait encore des tubercules de Noordeling provenant des mêmes tubercules que celles mentionnées sur la FIG. 2, on a continué la conservation. Dans le courant de 1950 elles ont graduellement pourri, c.à.d. après une période de conservation à 2°C d'environ 3 ans. Une faible partie a pu être sauvée parce qu'on a placé les tubercules dans une chambre sèche à une température d'environ 20°C. Après quelques mois ces tubercules ont même commencé à germer, les germes étant très minces. On les a ensuite plantées en serre chaude. En février 1951, c.à.d. 3½ années après l'arrachage, des rejets minces commençaient à pousser.

Inutile de dire que, pour autant que nous pouvons en juger à présent, les plants provenant de la récolte de la deuxième année précédente n'ont pas d'importance pratique. Les méthodes décrites ci-dessus pourraient bien

ouvrir une possibilité pour une nouvelle étude fructueuse du vieillissement des pommes de terre et des changements chimiques qu'il provoque dans les tubercules.

RÉSUMÉ

1. On décrit deux méthodes pour déterminer la qualité à la conservation des pommes de terre, dont une est discutée en plus de détail. Il a été trouvé que des plants qui ont légèrement souffert pendant la période de conservation, ne produisent pas nécessairement des plantes inférieures. Dans des conditions défavorables la détérioration se manifeste.

2. La méthode mentionnée sous (a) peut ouvrir des possibilités pour des recherches fructueuses des changements dans la composition chimique des pommes de terre en fonction de leur vieillissement.

W. H. DE JONG et D. HOFSTRA
I.B.V.L., Wageningen, Pays Bas

REVIEWS AND ABSTRACTS

A. B. R. BEEMSTER, Het transport van X-virus in de aardappel (*Solanum tuberosum* L.) bij primaire infectie.

Translocation of virus X in the potato (*Solanum tuberosum* L.) in primarily infected plants. *T. Plantenz.*, **64** (1958) 165-262 (Dutch with extensive summary in English. Tables and Figures with English text).

Under the conditions prevailing in the Netherlands the growing of high-grade seed potatoes, i.e. free from viruses, is facilitated by taking such special precautions as early harvesting in order to prevent the tubers from becoming infected. It is possible to harvest at the right time when we know the time of infection and the period needed by the virus to pass from the leaf to the tubers. This paper describes the results of a number of experiments carried out to obtain more information on the rate of movement of potato virus X in potato plants.

When top leaves of young plants were inoculated, the virus remained in the inoculated leaves for three to four days, after which it could be detected in the apical parts of the stem, and then moved very rapidly to the lower parts of the plants, the velocity in the stem being high compared with the time needed by the virus to leave the inoculated leaf. It was found that a virus may pass a part of the stem without infecting it, which may indicate that virus translocation inside the stem takes place discontinuously and that a fairly small amount of virus is transported. After inoculation of young plants on the lower leaves, it was found that virus moved upwards in three to four days. Other experiments, however, showed that virus does not move upwards when the lower leaves of older plants are inoculated. The direction in which the virus is translocated is largely determined by the position of the inoculated leaf and the age of the plant at the time of inoculation.

After inoculation of older plants the speed of translocation of potato virus X to the tubers is fairly slow compared with the speed of trans-

location after inoculation of young plants. This phenomenon is termed "mature plant resistance" and could be demonstrated in different potato varieties both under glasshouse conditions and in the field.

In most experiments it was found that tubers of primarily infected plants are partially infected and that some tubers are not infected at all.

Experiments performed to find out at which point in the development of the potato plant mature plant resistance appears, showed that the phenomenon can be observed from the moment tuber formation starts. In some experiments hardly any infected tuber could be found a fortnight after the inoculation of the plants (this being done a fortnight after the tubers began to form).

The rate of multiplication of virus X in the inoculated leaves of potato plants was investigated by testing the inoculated leaves with *Gomphrena globosa*. These tests showed that the rate of virus multiplication in the inoculated leaves decreased in proportion to the rate of tuber infection. It was suggested that a correlation may exist between these two phenomena.

From the results it could be concluded that a fairly large amount of virus in the inoculated leaves gives rise to a relatively slight percentage of tuber infection. The question arose as to why only a small number of virus particles are translocated out of the enormous number present in the inoculated leaves. There are two possible explanations: 1. the virus only passes very occasionally to the sieve-tubes from the cells in which it multiplied; 2. the virus is inactivated in the sieve-tubes during translocation. The first theory probably affords the best explanation of the facts concerning virus translocation and mature plant resistance.

According to GRÜMMER there is a decrease in proteins in potato leaves from the moment tuber formation starts. It is likely that as soon as protein synthesis decreases, the reproduction of virus in the leaves decreases as well. It seems most probable that mature resistance should be

considered in relation to the metabolism of proteins in the leaves of potato plants. In most experiments it was shown that healthy and partially infected tubers are always found as a result of primary infection. From the data on tuber infection it could be concluded that the

largest tubers are infected most frequently. During storage no virus translocation could be demonstrated inside the tuber, although some translocation inside the tubers was observed after planting.

Author's abstract

RÉSUMÉ

LE DÉPLACEMENT DU VIRUS X DE LA POMME DE TERRE (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) DANS DES PLANTES INFESTÉES PRIMAIREMENT

Dans les circonstances régnant en Hollande la culture de plants de pommes de terre de qualité supérieure, c.à.d. exempts de virus, se trouve facilitée par la mise en application de quelques mesures spéciales, telles que la récolte précoce afin de prévenir l'infestation des tubercules. La récolte au moment juste est possible, si nous connaissons le moment de l'infestation et la période dont le virus a besoin pour passer de la feuille aux tubercules. Cette conférence traite des résultats d'un certain nombre d'essais qui ont été entrepris pour avoir une plus claire notion dans la vitesse du mouvement du virus X de la pomme de terre dans des plantes de pommes de terre.

Lorsque les feuilles de sommet de jeunes plantes furent inoculées, le virus demeurait pendant trois ou quatre jours dans les feuilles inoculées, puis il pouvait être détecté dans les parties supérieures de la tige, après quoi il se déplaçait vers les parties plus basses des plantes en un temps très court. La vitesse dans la tige était grande, comparative-ment au temps dont le virus avait besoin pour quitter la feuille inoculée. On a trouvé que le virus peut se déplacer dans une partie de la tige sans l'infester, ce qui pourrait être une indication que le virus se déplace dans la tige par heurts et qu'une quantité relativement petite du virus se trouve transportée. Après l'inoculation des feuilles plus basses de jeunes plantes, on a trouvé que le virus se déplaçait en haut dans le délai de trois à quatre jours. Cependant, d'autres essais ont démontré que le virus ne se déplace pas en haut, lorsque les feuilles plus basses de plantes plus âgées ont été inoculées. La position de la feuille inoculée, ainsi que l'âge de la plante au moment de l'inoculation déterminent dans une forte mesure la direction dans laquelle se déplace le virus.

Après l'inoculation de plantes plus âgées, la vitesse du déplacement du virus X de la pomme de terre est assez lente, en comparaison avec la vitesse de son déplacement après l'inoculation de jeunes plantes. Ce phénomène s'appelle „la résistance de la plante adulte,” et peut être démontré dans différentes variétés de pommes de terre tant sous verre qu'en pleine terre.

Dans la majorité des essais on a pu constater que les tubercules de plantes primairement infestées sont infestés partiellement, et même que certains des tubercules sont restés parfaitement intacts.

Des essais qui furent entrepris pour examiner à quel moment du développement de la plante de pomme de terre s'installe ladite résistance de la plante adulte, nous ont enseigné que ce phénomène peut être observé à partir du moment où les tubercules commencent à se former. Dans certains des essais se trouve à peine un tubercule infesté dans le délai de deux semaines après l'inoculation de plantes qui furent inoculées deux semaines après que les tubercules avaient commencé à se former.

Le taux de multiplication du virus X dans les fanes inoculées de plantes de pommes de terre a été examiné par le testage des fanes inoculées avec *Gomphrena globosa*. Ces tests ont prouvé que le taux de multiplication du virus dans les fanes inoculées diminuait dans la même proportion que le degré d'infestation des tubercules. Il a été suggéré qu'il pourrait exister une relation entre ces deux phénomènes.

Les résultats nous permettent d'en conclure qu'une quantité assez grande du virus dans les fanes inoculées donne lieu à un pourcentage relativement faible d'infestation des tubercules. La question se pose pour savoir comment est-il possible que du nombre énorme des particules de virus présentes dans les fanes inoculées, seul un

petit nombre se trouve déplacé. Deux explications sont possibles, en l'espèce, : 1e. le virus ne passe des cellules où il s'est multiplié, aux vaisseaux criblés que très occasionnellement, 2e. le virus est inactivé dans les vaisseaux criblés lors de son déplacement. Il est bien probable que la première théorie explique mieux la plupart des constatations faites en matière du déplacement du virus et de la résistance dite de la plante adulte.

Selon GRÜMMER il y a une régression de protéine dans les fanes de la pomme de terre à partir du moment où les tubercules commencent à se former. Il est probable qu'au moment où la synthèse protéique diminue, la reproduction du virus dans les fanes en fait autant. Il paraît très

probable que la résistance de la plante adulte doit être considérée sous la lumière du métabolisme des protéines dans les fanes des plantes de pommes de terre.

Dans la plupart des essais il s'est montré que l'infestation primaire donne toujours des tubercules sains et (partiellement) infestés. Nous pouvons conclure des données de l'infestation des tubercules que les tubercules les plus gros sont le plus fréquemment infestés. Lors de l'entreposage le déplacement du virus dans le tubercule ne pouvait être démontré. Toutefois, on a observé une faible mesure de déplacement dans des tubercules après leur plantation.

Résumé de l'auteur

ZUSAMMENFASSUNG

WANDERUNG VON X-VIRUS IN DER KARTOFFEL (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) IN PRIMÄR INFIZIERTEN PFLANZEN

Unter den in den Niederlanden herrschenden Verhältnissen wird die Kultur von Saatkartoffeln hoher Qualität, d.h. virusfrei, durch einige besondere Massnahmen unterstützt, wie z.B. frühzeitige Ernte, um die Ansteckung der Knollen zu verhüten. Rodung zur rechten Zeit ist möglich, wenn wir den Zeitpunkt der Infektion kennen und ferner die Zeitspanne, die das Virus braucht, um vom Kraut zu den Knollen zu gelangen. In diesem Aufsatz werden die Ergebnisse einer Anzahl von Versuchen beschrieben, die durchgeführt wurden um besser unterrichtet zu sein über die Geschwindigkeit der Fortbewegung vom Kartoffel-X-Virus in Kartoffelpflanzen.

Als Blätter an der Triebspitze von jungen Pflanzen geimpft wurden, blieb das Virus drei oder vier Tage in den geimpften Blättern; danach konnte es im Spitzenteil des Stengels nachgewiesen werden und schliesslich wanderte es nach den unteren Teilen der Pflanze innerhalb sehr kurzer Zeit. Die Geschwindigkeit im Stengel war hoch im Vergleich zu der Zeit, die vom Virus benötigt wurde um das geimpfte Blatt zu verlassen. Es zeigte sich, dass vom Virus Teile des Stengels passiert werden können, ohne Veranlassung zu geben zu einer Infektion dieser Teile. Dies dürfte ein Hinweis dafür sein, dass die Viruswanderung innerhalb des Stengels in unzusammenhängender Weise vor sich geht und dass nur eine ziemlich geringe Menge transportiert wird. Nach der

Impfung von Jungpflanzen an den niedriger sitzenden Blättern stellte sich heraus, dass das Virus sich innerhalb von drei oder vier Tagen aufwärts bewegte. Andere Versuche zeigten jedoch, dass keine Aufwärtsbewegung des Virus stattfindet wenn die unteren Blätter von älteren Pflanzen geimpft worden sind. Die Stellung des geimpften Blattes und das Alter der Pflanze zur Zeit der Impfung bestimmen in erheblichen Umfange die Richtung, in welcher das Virus befördert wird.

Nach der Impfung von älteren Pflanzen ist die Wanderung des Kartoffel-X-Virus bis zu den Knollen ziemlich langsam im Vergleich zu der Schnelligkeit, die nach der Impfung von jüngeren Pflanzen festzustellen ist. Diese Erscheinung wird „Altersresistenz“ (mature plant resistance) genannt und kann bei verschiedenen Kartoffelsorten aufgezeigt werden, sowohl im Gewächshaus, als auch im freien Felde.

Bei den meisten Versuchen ergab sich, dass Knollen von primär infizierten Pflanzen nur teilweise angesteckt sind, und sogar, dass manche Knollen überhaupt keine Ansteckung aufwiesen. Versuche, welche unternommen wurden um ausfindig zu machen, in welchen Entwicklungsstadium der Kartoffelpflanze die erwähnte Altersresistenz erscheint, hatten als Resultat, dass besagte Erscheinung beobachtet werden kann von dem Augenblick ab, an dem die Knol-

lenbildung einen Anfang nimmt. Bei einigen der Versuche konnte kaum eine infizierte Knolle gefunden werden innerhalb von zwei Wochen nach der Impfung von Pflanzen, welche zwei Wochen nach Beginn der Knollenbildung geimpft waren. Das Mass der Vermehrung von X-Virus in geimpften Blättern von Kartoffelpflanzen wurde untersucht, indem die geimpften Blätter mit Hilfe von *Gomphrena globosa* (Kugelamarant) geprüft wurden. Hieraus konnte dann gefolgert werden, dass die Virusvermehrung in den geimpften Blättern in demselben Masse nachlässt wie bei der Knolleninfektion. Es wurde die Meinung geäussert, dass eine Beziehung zwischen diesen beiden Erscheinungen bestehen könne. Aus den Ergebnissen konnte die Schlussfolgerung gezogen werden, dass eine ziemlich grosse Menge Virus in den geimpften Blättern Veranlassung gibt zu einem verhältnismässig geringen Prozentsatz Knolleninfektion. Die Frage tauchte auf, wie es möglich ist, dass von der übergrossen Anzahl von Viruspartikeln, die in den geimpften Blättern anwesend sind, nur eine kleine Anzahl befördert wird. Es sind zwei Erklärungen möglich: 1. das Virus schwärmt nur sehr zufällig von den Zellen aus, wo es sich vermehrt hat, nach

den Siebröhren; 2. das Virus wird in den Siebröhren während der Wanderung inaktiviert. Sehr wahrscheinlich bietet die erste Theorie die beste Erklärung für die Tatsachen der Viruswanderung und der Altersresistenz. Laut Angaben von GRÜMMER entsteht in Kartoffelblättern ein Proteinrückgang vom Augenblick der Knollenbildung ab. Es scheint, dass in dem Augenblick, wo die Proteinsynthese geringer wird, der Virusnachwuchs in den Blättern dasselbe tut. Was die Altersresistenz anbelangt, dürfte es wohl am wahrscheinlichsten sein, dass sie in Beziehung steht zu dem Metabolismus der Proteinen in den Blättern der Kartoffelpflanzen. Bei den meisten Versuchen hat sich gezeigt, dass gesunde und (teilweise) angesteckte Knollen immer als eine Folge primärer Infektion gefunden werden. Aus den Angaben der Knolleninfektion konnte gefolgert werden, dass die grössten Knollen am häufigsten infiziert werden. Während der Lagerung konnte eine Viruswanderung in der Knolle nicht aufgezeigt werden, jedoch wurde nach der Pflanzung wohl einige Wanderung innerhalb der Knolle beobachtet.

Zusammenfassung des Verfassers

B. EMILSON, Studies on the spread of virus diseases in the potato crop in Sweden. I. The spread of leafroll virus and virus Y in the years 1946–1955. *Kungl. Skogs- o. Lantbr. akad. Tidskr.* 1958 (in press) (Swedish with summary in English).

The spread of leafroll virus and virus Y in the potato crop in different parts of Sweden was studied during the years 1946–1955. Specially designed infection experiments were laid out with one centre row of infected plants and two

side rows of sound plants. The percentage of healthy plants that became infected was determined in each experiment. In all, 329 experiments were carried through with virus Y and 200 experiments with leafroll virus.

Average figures for the spread of virus Y and leafroll virus in different geographical parts of Sweden are found in TABLE 1. As to the geographical distribution of the spread of the two viruses the following main conclusions were drawn.

Generally speaking the spread of virus decreases

TABLE 1. The spread of virus Y and leafroll virus in different parts of Sweden 1946–1955.

Region	Virus Y		Leafroll virus	
	Number of observations	Infected plants %	Number of observations	Infected plants %
Southern Sweden	121	31,2	66	29,4
Middle part of Sweden	78	23,3	49	7,1
Southern Norrland	48	16,4	30	1,8
Northern Norrland	82	6,6	53	0,8

from the south to the north. This applies especially to the spread of leafroll virus which, north of the river Dalälven (about 60° 30' N), appears to be completely negligible except in very rare cases. In the southwestern coastal areas of the counties of Skåne and Halland the spread of both virus Y and leafroll virus, as measured in the infection experiments, is generally quite heavy. In the other parts of southern Sweden the average spread is strongest in the so-called middle areas, definitely weaker in the plain areas of the West and still weaker in the southern highlands. In the middle parts of Sweden the eastern coastal areas appear to be more exposed to virus spread than the interior. Also in the North virus spread is strongest in a fairly narrow strip along the coast. North of 63° N the spread both of virus Y and leafroll virus is hardly measurable in many places.

The spread of virus was found to vary considerably from year to year. The two viruses appeared to behave quite similarly in this respect, but certain differences were noticed.

A careful analysis proved that it is impossible to ascertain what climatic factors are the most important for the spread of insect-borne potato viruses under Swedish conditions. The climatological criteria that have been found to be valid in other parts of northwestern Europe cannot be applied in Sweden. One reason for this is probably that Sweden shows a very pronounced variation in climate from the south to the north and also between regions with a local continental and a local maritime climate. Another reason might be that much of the spread in Sweden of at least potato virus Y is probably due to aphid species other than *Myzus persicae*. Finally, it appears that the spread of the viruses under investigation is considerably less in Sweden than in most other parts of northwestern Europe. There are indications that the larger part of Sweden falls within an area where

occasional extreme variations within some climatic factor or factors may have a decisive influence on the spread of virus by interrupting or checking the development of the aphids.

In the south of Sweden there is a close positive correlation between the spread of leafroll virus and of virus Y. In the middle and northern parts of the country, on the other hand, there is no correlation. As already stressed, the spread of leafroll virus in the northern parts of Sweden is very weak – on an average only about one tenth of the spread of virus Y.

By theoretical calculations an attempt was made to translate the figures obtained in the field experiments to the absolute intensity of virus spread under practical field conditions. It is concluded, that the frequency of occurrence of virus Y under field conditions is, on an average, probably at least doubled every year in the plain areas of Skåne and southern Halland. Also in the other parts of southern and middle Sweden, except in areas situated at higher altitudes, it appears that virus Y will show a tendency to increase. In the remaining parts of Sweden the content of virus Y will either remain relatively constant or, in the north, tend to decrease. With regard to leafroll virus an increase may be expected only in certain areas in southwestern Sweden, while in other parts of the country the content of this virus will show a tendency to decrease.

The present investigation leads to the conclusion that the natural conditions for producing sound seed potatoes are very favourable in Sweden. Leafroll is of no importance in most of the country. In large areas the spread of virus Y is so insignificant that, with the exception of specially exposed localities, there is no risk that the soundness of the cultivations will deteriorate due to dissemination of this virus.

Author's summary

RÉSUMÉ

ÉTUDES CONCERNANT LA PRÓPAGATION DE MALADIES À VIRUS DANS LA CULTURE DE LA POMME DE TERRE EN SUÈDE. I. LA PROPAGATION DU VIRUS DE L'ENROULEMENT ET DU VIRUS Y DANS LES ANNÉES 1946–1955.

La propagation du virus de l'enroulement et du virus Y dans la culture de la pomme de terre dans les différentes régions de la Suède a été

étudiée dans les années de 1946 à 1955. Des expériences d'infection spécialement projetées en appliquant une ligne centrale de plantes

infectées, flanquée par deux lignes latérales de plantes saines. Le pourcentage de plantes saines infectées de cette façon a été déterminé dans chaque expérience. Au total 329 expériences ont été faites avec le virus Y et 200 expériences avec le virus de l'enroulement.

La TABLE 1 donne les chiffres moyens de la pro-

pagation du virus Y et du virus de l'enroulement dans différentes parties géographiques de la Suède. En ce qui concerne la propagation des deux virus en fonction de la distribution géographique, on a tiré les conclusions principales suivantes.

Généralement parlant on peut dire que la pro-

TABLE 1. La propagation du virus Y et du virus causant l'enroulement dans différentes parties de la Suède 1946-1955

Région en Suède	Virus Y		Virus de l'enroulement	
	Nombre d'observations	Plantes infectées %	Nombre d'observations	Plantes infectées %
Sud	121	31,2	66	29,4
Centre	78	23,3	49	7,1
Norrland du Sud	48	16,4	30	1,8
Norrland du Nord	82	6,6	53	0,8

pagation du virus diminue du sud au nord. Cela s'applique spécialement au virus causant l'enroulement qui, au nord de la rivière Däälven (environ 60°30' N), paraît être tout à fait négligeable, sauf dans quelques cas très rares. Dans les régions littorales au sud-ouest des provinces de Skåne et de Halland, la propagation du virus Y ainsi que du virus de l'enroulement, mesurée dans les expériences d'infection, est généralement très forte. Dans les autres parties de la Suède du Sud la propagation moyenne est la plus forte dans les régions à des altitudes intermédiaires; elle est nettement plus faible dans les régions planes de l'ouest et encore plus faible dans les hautes terres du Sud. Dans la partie centrale de la Suède il paraît que les régions littorales orientales sont plus exposées à la propagation des virus que l'intérieur. Également dans le Nord, la propagation des virus est la plus forte dans une bande de terrain assez étroite le long de la côte. Au Nord de 63°N la propagation du virus Y et du virus de l'enroulement est en beaucoup de lieux à peine mesurable.

On a trouvé que la propagation des virus varie considérablement d'année en année. À cet égard les deux virus ont présenté un comportement assez similaire, bien qu'il y eût certaines différences.

Une analyse minutieuse a démontré qu'il est impossible de déterminer quels facteurs climatologiques sont les plus importants dans les condi-

tions suédoises par rapport aux virus de la pomme de terre propagés par des insectes. Les critères climatologiques qui s'appliquent dans d'autres parties de l'Europe Nord-Ouest ne sauraient être utilisés en Suède, une des raisons étant probablement que, en Suède, il y a une très grande variation du climat entre le Sud et le Nord du pays et également entre des régions à climat local continental et à climat local maritime. Une autre raison pourrait être qu'en Suède la propagation des virus, au moins celle du virus Y, est probablement due en grande partie à des espèces d'aphides autres que *Myzus persicae*. Finalement il paraît que la propagation des virus étudiés est considérablement moins forte en Suède que dans la plupart des autres régions de l'Europe du Nord-Ouest. Il y a des indications qui font croire que la plus grande partie de la Suède se situe dans une région où des variations extrêmes se produisant accidentellement dans un ou plusieurs facteurs climatologiques, peuvent avoir une influence décisive sur la propagation des virus en interrompant ou en contrariant le développement des aphides.

Dans le Sud de la Suède il y a une corrélation étroite positive entre la propagation du virus causant l'enroulement et celle du virus Y. Par contre, il n'y a pas de corrélation dans les régions centrales et septentrionales. Comme il a été dit avant, la propagation du virus de l'enroulement dans les parties septentrionales de la

Suède est très faible: en moyenne environ un dixième de celle du virus Y.

A l'aide de calculs théoriques un effort a été fait de convertir les chiffres obtenus dans les essais de champ à l'intensité absolue de la propagation des virus dans des conditions de champ pratiques. On est arrivé à la conclusion que dans des conditions de champ il est probable que la fréquence à laquelle le virus Y se présente dans les régions planes de Skåne et de Halland du Sud est, en moyenne, au moins doublée chaque année. Egaleme nt dans les autres parties de la Suède du Sud et Centrale, sauf les régions situées à des altitudes plus élevées, il semble que le virus Y ait tendance à augmenter. Dans les autres parties de la Suède la fréquence du virus Y restera à peu près constante ou bien, dans le

Nord, elle tend à diminuer. En ce qui concerne le virus de l'enroulement, on ne s'attend à une augmentation que dans certaines régions dans le Sud-Ouest de la Suède, tandis que dans les autres parties du pays la fréquence de ce virus a tendance à décroître.

La présente étude mène à la conclusion que les conditions naturelles en Suède sont très favorables à la production de pommes de terre de semence saines. La maladie de l'enroulement n'a pas beaucoup d'importance dans la plus grande partie du pays. Dans de vastes régions la propagation du virus Y est tellement peu signifiant qu'à l'exception des endroits très exposés, il n'y a pas de risque que le bon état des cultures est menacé par suite de la propagation de ce virus.

Résumé de l'auteur

ZUSAMMENFASSUNG

STUDIEN ÜBER DIE VERBREITUNG VON VIRUSKRANKHEITEN IN KARTOFFELN IN SCHWEDEN. I. DIE VERBREITUNG DES BLATTROLL-VIRUS UND DES VIRUS Y IN DEN JAHREN 1946-1955.

Die Verbreitung des Blattroll-Virus und des Virus Y in Kartoffeln in verschiedenen Teilen Schwedens wurde in den Jahren 1946-1955 untersucht. Dazu wurden besondere Versuche betr. die Ansteckung angestellt, wobei auf beide Seiten einer Reihe befallener Pflanzen eine Reihe gesunder Pflanzen angeordnet war. In jedem Versuch wurde der Prozentsatz an gesunden Pflanzen ermittelt, die angesteckt worden waren. Insgesamt wurden 329 Versuche mit Virus Y und 200 mit Blattroll-Virus durchgeführt.

Durchschnittswerte für die Verbreitung der beiden Viren in verschiedenen geographischen Tei-

len Schwedens gibt TABELLE 1. Was die geographische Verteilung der Verbreitung der Viren anbetrifft, waren die wichtigsten Schlussfolgerungen folgende:

Im allgemeinen nimmt die Virusverbreitung vom Süden nach dem Norden ab. Dies bezieht sich besonders auf die Verbreitung des Blattroll-Virus, die sich nördlich des Flusses Dalälven (etwa 60°30' N) völlig zu vernachlässigen zeigt, ausser in sehr seltenen Fällen. In den südwestlichen Küstengebieten der Provinzen Skåne und Halland werden beide Viren, wie in den Versuchen gemessen, im allgemeinen stark befallen. In den anderen Teilen von Südschweden ist die

TABELLE 1. Befall mit Virus Y und Blattroll-Virus in verschiedenen Teilen von Schweden, 1946-1955

Gebiet	Virus Y		Blattroll-Virus	
	Zahl der Beobachtungen	Befallene Pflanzen, %	Zahl der Beobachtungen	Befallene Pflanzen, %
Südschweden	121	31,2	66	29,4
Mittelschweden	78	23,3	49	7,1
Nordschweden				
südlicher Teil	48	16,4	30	1,8
nördlicher Teil	82	6,6	53	0,8

durchschnittliche Verbreitung am stärksten in den mittelhohen Gebieten, deutlich geringer in den flachen Gebieten des Westens und noch geringer im südlichen Hochland. In Mittelschweden sind die östlichen Küstengebieten stärker der Ansteckung ausgesetzt als das Binnenland. Auch im Norden ist der Befall am stärksten in einem ziemlich schmalen Streifen an der Küste. Nördlich von 63° N lässt sich die Verbreitung der beiden Viren an manchen Orten oft kaum ermitteln.

Es stellte sich heraus, dass die Virusverbreitung von Jahr zu Jahr ziemlich stark schwankt. In dieser Hinsicht verhalten sich die beiden Viren in ähnlicher Weise, obwohl bestimmte Unterschiede beobachtet wurden.

Eine genaue Analyse zeigte, dass sich nicht feststellen lässt, welche klimatischen Faktoren für die Verbreitung von von Insekten übertragenen Kartoffelviren unter schwedischen Verhältnissen die wichtigsten sind. Die klimatologischen Kriterien, die sich in anderen Teilen Nordwesteuropas als gültig erwiesen, treffen in Schweden nicht zu. Eine der Gründe dafür dürfte sein, dass das Klima in Schweden eine sehr deutliche Variabilität von Süden nach Norden aufweist und dass auch Unterschiede zwischen Gebieten mit einem lokalen Kontinentalklima und solchen mit einem lokalen Seeklima auftreten. Ein anderer Grund dürfte sein, dass wenigstens das Kartoffelvirus Y in Schweden wahrscheinlich in erheblichem Masse von anderen Blattlausarten als *Myzus persicae* übertragen wird. Schliesslich ergibt sich, dass die Verbreitung der untersuchten Viren in Schweden viel geringer ist als in den meisten anderen Teilen Nordwesteuropas. Es gibt Anzeichen, dass Schweden grösstenteils zu einem Gebiet gehört, wo einzelne zufällige extreme Schwankungen irgendeines klimatologischen Faktors (oder Faktoren) einen entscheidenden Einfluss auf die Verbreitung des Virus haben

können, indem sie die Entwicklung der Blattläuse unterbrechen oder verhindern.

In Südschweden gibt es eine enge positive Beziehung zwischen der Verbreitung des Blattroll-Virus und der des Virus Y, nicht aber in Mittel- und Nordschweden. Wie schon gesagt, ist die Verbreitung des Blattroll-Virus in Nordschweden sehr gering: im Durchschnitt nur etwa ein Zehntel der Verbreitung des Virus Y.

Es wurde versucht, mittels theoretischer Berechnungen die in den Feldversuchengefundenen Werte auf die absolute Intensität der Virusverbreitung unter praktischen Feldbedingungen umzurechnen. Daraus ergab sich, dass sich die Frequenz des Virus Y unter praktischen Bedingungen im Durchschnitt wahrscheinlich jedes Jahr mindestens verdoppelt in den flachen Gebieten von Skåne und Südhalland. Auch in den anderen Teilen von Mittel- und Südschweden, ausser in den höherliegenden Gebieten, weist Virus Y eine Neigung zur Zunahme auf. In den übrigen Teilen Schwedens wird der Befall von Virus Y entweder ziemlich konstant bleiben oder, im Norden, etwas abnehmen. Für das Blattroll-Virus ist nur in bestimmten Gebieten in Südwestschweden eine Zunahme zu erwarten, während in anderen Teilen des Landes der Virusbefall eine Neigung zur Abnahme zeigen wird.

Die beschriebene Arbeit führt zur Schlussfolgerung, dass die natürlichen Bedingungen für die Erzeugung von Saatkartoffeln in Schweden sehr günstig sind. Im grössten Teil des Landes ist die Verbreitung des Blattroll-Virus unwichtig. In grossen Gebieten ist der Befall mit Virus Y so gering, dass, ausser in der Ansteckung besonders stark ausgesetzten Teilen, keine Gefahr besteht, dass der Gesundheitszustand der Kulturen durch Verbreitung dieses Virus zurückgehen wird.

Zusammenfassung des Verfassers

D. B. ROBINSON, R. H. LARSON and J. C. WALKER, Verticillium Wilt of Potato in relation to Symptoms, Epidemiology and Variability of the Pathogen. Univ. of Wisconsin, Madison. *Agr. Exp. Stat. Res. Bull.* 202 (1957) pp. 48, *illustr., tables.*

This bulletin is a report on a detailed investigation of potato wilt incited by species of *Verti-*

cillium. The investigation is one of the most exhaustive studies of this disease that has been made in the U.S.A. and Canada during the last thirty years. It throws fresh light on several still unsolved problems and indicates a possible new method of control.

The disease does not cause so much damage to potato crops in Europe as it does in the U.S.A. and Canada, but since it occurs in Europe to a

Eur. Potato J. Vol. 1 (1958) No. 4 (December)

fairly considerable extent the results of the investigation undertaken by ROBINSON *et al.* are also important to those in Europe who are concerned with potato diseases.

The investigation first deals with the variability of the *Verticillia* pathogens. Secondly, the epidemiology of the disease is studied. As it is known, there is a difference of opinion regarding the taxonomy and nomenclature of the pathogenic fungi of the genus *Verticillium*. ROBINSON *et al.* keep to the most usual nomenclature and distinguish between *Verticillium albo-atrum* REINKE and BERTH. and *Verticillium dahliae* KLEB. The first fungus forms dark resting mycelium, whereas the second forms pseudo-sclerotia. The authors believe that their investigation shows that these two types can be clearly distinguished. The isolates they made could be separated into one group the mycelium of which is dark (DM type), and another the mycelium of which forms pseudo-sclerotia (PS type). (They also isolated fungi which have white mycelium only, but these are more or less non-pathogenic).

The DM type was the only one encountered in Wisconsin and Eastern Canada; in Idaho and Oregon ROBINSON *et al.* only isolated the PS type, while both types were found in Maine. By culturing on artificial media a difference in growth was stated between PS and DM type mycelium. Whereas isolates of the latter type ceased growing at 32°C, those of the former type continued to grow. The two types also differed in pathogenicity at various temperatures. The PS type was found to be most pathogenic at 24°C and 28°C, whereas the DM type caused the most severe symptoms at 16°C and 20°C.

When isolates of either type were cultured on potato dextrose agar, the type of isolate could always be identified clearly even after repeated subculturing on the medium.

In an experiment in which the DM type isolate was passed serially several times through non-pathogenic or moderately pathogenic plants, no indications were found of any changes in the morphology or pathogenicity of the isolate. The same result was found in a similar experiment with a PS type isolate.

In agreement with PRESLEY ROBINSON *et al.* found that pseudo-sclerotia are sometimes absent in monoconidial cultures of the PS type isolate. The number of cultures that did not

produce pseudo-sclerotia formed only a small part of the monoconidial population studied. So the authors do not share PRESLEY's view that the differentiation of species should not be based on the presence or absence of pseudo-sclerotia.

In their experiments with ultra-violet irradiation of isolates they obtained a high proportion of mutant forms, but these usually resembled the parent type. No instance ever occurred of a variant of one type of isolate reverting to the morphological characteristics of the other.

Because of the consistent and evident differences between these 2 types of *Verticillia*, the view is taken that pseudo-sclerotial types should be designated *Verticillium dahliae* KLEB. and dark mycelial types should be named *Verticillium albo-atrum* REINKE and BERTH.

The DM isolates were generally more pathogenic on potatoes than the PS types. PS types, however, were more pathogenic than DM types on the potato variety Russet Burbank. Isolates of the former type were by far the most abundant, although there were some areas in which the PS type was the only one obtained. The results of the investigation explain, for example, why Russet Burbank is affected by the wilt disease in Idaho but not in Maine. In Idaho the PS type of *Verticillium* was found in the soil, but this type of *Verticillium* was seldom encountered in Maine. Russet Burbank, however, is only susceptible to isolates of the PS type, and so it will be affected in Idaho but not in Maine.

Hitherto it had commonly been assumed that the infestation either originated from the soil or from the inoculum inside the seed-tuber, but the present study has shown that the inoculum on the surface of the tuber can be an important source of contamination. The experiments carried out by ROBINSON *et al.* showed that this surface inoculum may be even more important in perpetuating the disease than soil or vascular infection of the seed piece are. The authors infer this from the following facts:

When tubers were treated with Semesan Bel (an organic mercury fungicide) so that the surface inoculum was reduced greatly, there was little further evidence of the wilt disease. Examination of debris from seed-tubers (soil plus fragments of stolons, etc.) showed that these contained a high proportion of *Verticillium*.

ROBINSON *et al.* also found that at the end of a 3-years' crop rotation cycle, in which potatoes

were alternated with non-susceptible crops, soil infestation was virtually eliminated. It was found that a form of *Verticillium* infection effecting a necrotic streaking of stems, was increased by a high level of soil moisture and fertility. The authors also discovered that wilt was often accompanied by a discoloration which sometimes

occurs on tubers and is termed brown eye. Evidence was obtained that these brown patches were incited by a species of *Pseudomonas*. Apparently, these bacteria affect the tubers in combination with *Verticillium*, but it is not known how this occurs.

J. C. Mooi, I.P.O., Wageningen

RÉSUMÉ

VERTICILLIOSE CHEZ LA POMME DE TERRE EN RAPPORT AVEC LES SYMPTÔMES, L'ÉPIDÉMIOLOGIE ET LA VARIABILITÉ DU FONGUS

Des recherches détaillées ont été entreprises sur la variabilité des *Verticillia* causant la verticilliose chez la pomme de terre. Les auteurs en viennent à la conclusion qu'il y a lieu de distinguer deux catégories bien nettes. Les *Verticillia* produisant des pseudo-scléroties sont désignés par *Verticillium dahliae* KLEB., ceux produisant du mycélium noir par *Verticillium albo-atrum* REINKE et BERTH. En règle générale, le dernier

champignon semble être le plus pathogène pour la pomme de terre, à quelques exceptions près.

De plus, les recherches ont prouvé que l'infestation extérieure des tubercules peut constituer un foyer infectieux important. Lorsque ROBINSON et ses collaborateurs lavent ou désinfectent les tubercules, ils constatent que les plantes issues de ces tubercules sont beaucoup moins atteintes par la verticilliose.

ZUSAMMENFASSUNG

VERTICILLIUMWELKE IN KARTOFFELN IN ZUSAMMENHANG MIT DEN SYMPTOMEN, DER EPIDEMIOLOGIE UND VARIABILITÄT VOM ERREGER

In einer eingehenden Untersuchung wird die Variabilität der *Verticillium*arten, welche bei der Kartoffelpflanze die als „Welke“ bekannte Krankheit verursachen, geprüft. Die Verfasser kommen zu der Schlussfolgerung, dass eine Einteilung in zwei gut zu unterscheidende Gruppen gemacht werden kann. Diejenigen Formen, welche Pseudo-sklerotien bilden, werden als *Verticillium dahliae* KLEB. bezeichnet, dagegen die Formen mit dunklem Myzel als *Verticillium albo-atrum* REINKE et BERTH. Es hat sich heraus-

gestellt, dass im allgemeinen der letzterwähnte Schimmelpilz für die Kartoffel am stärksten pathogen ist, aber es kommen auch Ausnahmen von dieser Regel vor.

Ferner ergab die Untersuchung, dass der auswendig auf der Knolle sitzende Befall eine bedeutsame Ansteckungsquelle sein kann. Wenn ROBINSON u.d.S. die Knollen waschen oder desinfizieren, stellen sie fest, dass viel weniger Welke auftritt in den Pflanzen, welche von diesen Knollen herrühren.

A. P. GERN, Frostwiderstandsfähige Kartoffelsorten in Russland (Russisches Journal) *Kartofel* 1 (1956) 54.

Die Frage, frostwiderstandsfähige Kartoffelsorten ist für Rußland naturgemäß von großer Bedeutung, denn die früh eintretenden Herbstfröste beeinträchtigen die Kartoffelerträge oft stark.

Bei dem langsamen Auflaufen ($2\frac{1}{2}$ bis 3 Wochen nach der Pflanzung) spielen die Spätfröste im Frühjahr kaum eine Rolle. Aber die frühen Herbstfröste, nicht nur im Norden, sondern auch

in den zentralen Gebieten des europäischen Teils der Sowjetunion, bringen größere Ernteminderungen, besonders bei den Spätsorten.

Im Wirkungsbereich der staatlichen Saatgutstation Petrowsk vernichten die frühe Herbstfröste für gewöhnlich schon Mitte September und in manchen Jahren sogar in den ersten Septembertagen das Kartoffelkraut.

So trat 1955 der erste frühe Herbstfrost schon am 25. August mit -0.8°C ein. Diesen Frühfrost überstanden alle Kartoffelsorten ohne Schaden. Die nächste Frühfröste waren am 1. September

mit $-3,7^{\circ}$, am 2.9. mit $-3,5^{\circ}$, am 4.9. mit $-0,7^{\circ}$, und am 5.9. mit -2°C . Die darauf folgenden Fröste betrugen am 19.9. $-1,9^{\circ}$, am 26.9. -2° , am 28.9. $-4,8^{\circ}$, und am 29.9. $-6,5^{\circ}\text{C}$. Schon der Frost vom 1. Sept. vernichtete das Kraut bis auf die unteren Blätter bei den Sorten: *Lorch*, *Promyshlenyj*, *Oktjabrjónok*, und *Priekulskij* zu 60–70%. Der folgende Frost vom 2.9. vernichtete das Kraut vollständig. Die in der Zuchtstation vorhandenen Hybriden mit der südamerikanischen *S. gibberulosum* waren durch die Fröste restlos vernichtet. Aus dem vollständig vernichteten Kartoffelbestand stachen zwei Sorten hervor: *Petrowskij* (Hybrid 42) auf einer Fläche von 0,9 ha und die Sorte 49038 auf einer Fläche von 0,5 ha. Diese behielten nach den Frösten vom 1., 2., 4., 5. und 19. September ihr grünes Kraut und blühten weiter.

Die Sorte *Petrowskij* (H 42) wurde 1955 in den Gebieten Leningrad, Pskow, Welikije Luki, Novgorod, Kalinin, Smolensk und Moldau rayoniert. Die Saatzuchtstation Petrowsk hat die Sorte *Petrowskij* (H 42) in die staatliche Prüfung als frostwiderstandsfähig bis zu -2°C übergeben. 1955 überstand die Sorte *Petrowskij* (H 42) bei Sommer-Pflanzung einen Frühfrost bis $-3,7^{\circ}$.

Beschädigt waren nur die obersten Blätter und

Blüten. Noch widerstandsfähiger ist die Sorte 49038, bei dieser sind nur die allerobersten Blätter beschädigt gewesen, während die Blüten zum größten Teil erhalten blieben. Beide Sorten sind bei der zweiten Rückkreuzung mit dem mexikanischen *S. demissum* ausgelesen worden. Beide Sorten sind Phytophthora-resistent und praktisch Schorffrei. Die Sorte *Petrowskij* (H 42) ist eine mittelfrühe Speisekartoffel, 49038 eine mittelspäte Universalkartoffel.

Auch die Beobachtungen dieses Jahres haben bestätigt, daß man unter den Hybriden von *S. demissum* bei der zweiten Rückkreuzung wirtschaftliche frostwiderstandsfähige Formen auslesen kann.

Die Äußerung der Frostwiderstandsfähigkeit in den Feldverhältnissen hängt von vielen Nebenumständen und der Dauer der niederen Temperatureinwirkungen ab. In diesem Fall wirkten die negativen Temperaturen 6–7 Stunden ein. Dem Frost ging eine wesentliche Bodentemperaturabkühlung voran. Am Tage war das Wetter warm und trocken. Es ist möglich, daß sich aus einer anderen Kombination der Wetterelemente die Sorten anders verhalten hätten.

E. G. ROTHMALER, Rotenburg, Deutschland

SUMMARY

FROST-RESISTANT POTATO VARIETIES IN RUSSIA

Two frost-resistant varieties were found: *H 42* and *Nr. 49038*. The experimental station for plant breeding „Petrovsk” states that the former variety is frost-resistant to -2°C , but in 1955 this variety stood up to a frost of $-3,7^{\circ}\text{C}$ without serious injury. It was a summer-planted crop and the frost set in on September 1st. The variety No. 49038 was even more frost-resistant. Both varieties originated from the 2nd back-crossing with the Mexican variety *S. demissum*; both varieties are also resistant to *Phytophthora* and almost free from scab. *H 42* is a mid-early edible potato and No. 49038 is a mid-early

potato for general use.

Also the observations in 1956 confirmed that the hybrids of *S. demissum* yield frost-resistant varieties after the 2nd back-crossing.

Frost resistance in the field depends on the duration of the low temperature and on secondary conditions. In the above case the frost lasted 6 to 7 hours and it was preceded by a considerable drop in temperature of the soil for various days; in the daytime it was warm and dry. The possibility remains that under another combination of weather conditions the varieties will show a different behaviour.

RÉSUMÉ

VARIÉTÉS DE POMMES DE TERRE RÉSISTANTES À LA GELEÉ EN RUSSIE

On a trouvé deux variétés résistantes à la gelée: *H 42* et *nr 49038*. La station de sélection „Petrovsk” a communiqué que la première race

est résistante à la gelée jusqu'à -2°C , mais qu'en 1955 elle a résisté sans dommage sérieux à une gelée de $-3,7^{\circ}\text{C}$. Les pommes de terre avaient

été plantées en été, le gel s'étant présenté le 1er septembre. La race nr 49038 possédait une résistance à la gelée encore plus grande.

Les deux variétés ont été produites après le second croisement de retour avec la race mexicaine *S. demissum*; elles sont également résistantes au *Phytophthora* et pratiquement libres de la gale ordinaire. La H 42 est une pomme de terre comestible moyennement précoce; la nr 49038 est une pomme de terre moyennement précoce pour usage général.

Les observations faites en 1956 ont aussi confirmé que les hybrides de *S. demissum* après le

second croisement de retour donnent des variétés résistantes à la gelée.

Au champ, la résistance à la gelée dépend de la durée d'exposition à la température basse et d'autres circonstances secondaires. Dans le cas qui nous occupe la gelée a duré 6 à 7 heures; elle fut précédée d'une baisse considérable de la température du sol pendant quelques jours. Le jour il faisait chaud et sec. Il est possible qu'étant donné une autre combinaison des conditions les variétés présentent un comportement différent.

NEWS

MEETING OF THE WORKING GROUP "POTATO QUALITY RESEARCH" OF THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR POTATO RESEARCH

The third international meeting of this group will be held at Zürich in Switzerland on February 5th, 6th and 7th, 1959.

It will be organized by Dr. E. R. Keller and Dr. J. Münster from the Federal Agricultural Research

Stations at Zürich and Lausanne respectively. Information about the meeting can be obtained from the secretary of the working group: Mr. C. Lugt, Institute for Biological and Chemical Research, Wageningen, Netherlands.

FAREWELL OF PROF. DR. E. VAN SLOGTEREN

At the beginning of the new academic year in September last, Prof. Dr. E. van Slogteren, who has reached the retiring age, said farewell as a professor at the Agricultural University, Wageningen and as Director of the Bulb Research Laboratory, Lisse (both in the Netherlands). The official farewell reception took place at Wageningen on November 21. The highly important work done by Van Slogteren and his co-workers in the interest of bulb growing is sufficiently known both at home and abroad. It seems well to recall in this journal what has been Van Slogteren's contribution to the culture of seed potatoes. This can hardly be overestimated. But for the serological research work carried out at Lisse the Dutch seed potato would never have attained its present high quality.

It was in 1943 that the President of the General Netherlands Inspection Service for Seed Potatoes etc. Food Inspection Board (N.A.K.) applied to Van Slogteren with the request to prepare antisera against potato viruses. It was prompted by the fact that the Bulb Research Laboratory had already gained experience with various viruses of bulbous plants. It is true that a number of antisera (also against some potato viruses) had been prepared abroad, but the stage of large-scale practical application had nowhere been reached. Van Slogteren should be credited not only for having prepared various antisera but also for the development of methods that enabled the N.A.K. to put our seed potato culture on a firmer basis. The X-virus antiserum was instrumental in demonstrating the frequent occurrence

of this virus in certain potato varieties also in the Netherlands, and the necessity of returning to strain selection, but now combined with serological tests. For, the symptoms of the X-virus too often escape visual recognition and a serological test allows of a rapid and objective diagnosis. Thanks to the push of Van Slogteren and the N.A.K. this perfected method of selection along strains could be introduced as early as 1948. A major improvement in health was the result.

This method of selection in turn led to the recognition of certain anomalous plants among various varieties. Here again Van Slogteren and his staff provided the solution. In 1951 it was proved that the anomaly referred to is caused by a virus, against which an effective antiserum was prepared. It was obvious that this virus should be named the S-virus, after the initial letter of the discoverer's name. It is no exaggeration to say that this virus was discovered in the nick of time. Certain varieties could only just be saved. By testing large numbers of plants (in 1952 even more than a million plants were examined for X- and S-virus) Dutch growers managed to eliminate the S-virus from their seed within a few years' time. That such large numbers could be inspected is due only to the fact that at Lisse a simple agglutination test had been developed, followed by an even less costly and less laborious micro-agglutination test. Besides, the importance of mixed sera should be stressed.

In 1957 an antiserum was made against the so-called μ -virus. As the symptoms of this virus,

too, could be distinguished in different varieties only with great difficulty, the antiserum again constituted an ideal means of establishing the extent to which this virus had affected our seed and of eliminating the tainted families from further seed multiplication.

Finally, mention should be made of the antiserum against the Y-virus. Now that our country, too, has to join the battle against a „new“ form of the Y-virus, which may present considerable diagnostic difficulties in the field, Van Slogteren once more provided the indispensable weapon.

It may rightly be said that the high reputation of Dutch seed potatoes abroad is to a large extent due to Van Slogteren's work. It is not surprising, therefore, that the serological machinery in the Netherlands, which owes its existence to a most successful cooperation between science and practice, is being more and more imitated in other countries.

A. ROZENDAAL

Laboratory of Phytopathology
Agricultural University,
Wageningen (Netherlands)

KARTOFFELWIRTSCHAFTLICHE HERBSTVERANSTALTUNGEN IN HANNOVER

Im September 1958 fanden in Hannover anlässlich der traditionellen Herbstbörse des Zentralverbandes des Deutschen Kartoffelhandels mehrere kartoffelwirtschaftliche Veranstaltungen nacheinander statt, über die im folgenden näher berichtet wird:

Kartoffel-Edelprodukte

Die Arbeitsgemeinschaft KARTOFFELFORSCHUNG in der Förderungsgemeinschaft der Kartoffelwirtschaft hatte am 25. September 1958 in den Vormittagsstunden zu einem Probeessen für Edelprodukte aus Kartoffeln in die Maschsee-Gaststätten in Hannover eingeladen. Erstmalig fand eine solche Veranstaltung statt.

Das Hauptziel dieses Probeessens, so führte der Vorsitzende der Arbeitsgemeinschaft KARTOFFELFORSCHUNG, Herr BITTELMANN – Bomlitz, aus, sei darin zu erblicken, die wertvollen, in den letzten Jahren am deutschen Markt entwickelten Edelprodukte aus Kartoffeln auf diese Weise einmal unter die Lupe zu nehmen und dadurch auch einer breiteren Öffentlichkeit bekanntzumachen. Welchen Qualitätsstand die Edelprodukte aus Kartoffeln schon heute im Bundesgebiet erreicht haben, das konnte Frau Dr. STEYER als bekannte Kartoffelexpertin bei der sich jetzt anschließenden Menu-Folge für das Probeessen im einzelnen gut und anschaulich erläutern. Nacheinander wurden gereicht:

Suppe: In wenigen Minuten läßt sich ein Teller Kartoffelsuppe aus Kartoffel-Creme-Pulver herichten, er schmeckt vorzüglich, ist gut bekömmlich und kostet nur 6½ Pfennige.

Kalbsbrisoletten und Croquetten: Edelgranulat aus Kartoffeln dient zum Strecken und Binden von Hackfleischgerichten und Gemüsen; manche Hausfrau erblickt in diesem Erzeugnis eine will-

kommene Möglichkeit zur Vervollkommung und Verbilligung der von ihr hergestellten Gerichte.

Kartoffelpuffer: Kartoffelpuffer aus Kartoffelkloßmehl sind leicht verdaulich (selbst für Magenranke), unterscheiden sich in ihrer Qualität keineswegs von solchen aus Frischkartoffeln und sind ohne wesentlichen Arbeitsaufwand in kurzer Zeit herzustellen.

Kartoffelklöße: Mit Sauerbraten und einer pikanten Tunke gereicht sind Kartoffelklöße ein prächtiges Gericht, mit dem jede Hausfrau Ehre einlegen kann. Kartoffelklöße aus Kartoffelkloßmehl sind in wenigen Minuten angerührt, sind stets locker und mit entsprechenden Zutaten äußerst schmackhaft.

Rote Grütze aus Edelsago: Aus Kartoffelstärke-mehl hergestelltes Edelsago ist dem Importsago durchaus gleichwertig und erfreut sich großer Beliebtheit. Noch viel mehr sollte seine Anwendung ausgedehnt werden: eignet sich doch Edelsago nicht nur zur Herstellung von Roten Grützen, sondern auch von Puddings, Fruchtsuppen und als Einlage für herz hafte Suppen.

Gebäck aus Kartoffelbackmehl: Feinste Konditoreierzeugnisse (z.B. Sandtorten, Nußorten und auch mancherlei Kleingebäck) sind sehr appetitlich und besonders locker, wenn sie aus Kartoffelbackmehl hergestellt sind. Seine überlegenen Eigenschaften sind noch viel zu wenig bekannt.

Kartoffelchips: Wer knabbert nicht gern Kartoffelchips, einerseits als Beilage zu Wein und Bier, dann aber auch für Majonäsen und Käseaufläufe oder als Gemüse- und Fleischbeilagen; in der Pfanne geröstet sind sie ein bekömmliches und beliebtes Gericht.

Zwei Stunden dauerte dieses Probeessen, d.h. die Darreichung der einzelnen, vorher geschilderten

Speisen und Gerichte und die dazu von Fau Dr. STEYER gegebenen Erläuterungen. Dann kamen die Teilnehmer selbst zu Wort, in bunter Reihenfolge Hausfrauen aus Stadt und Land, Großverbraucher und Gäste. In der Aussprache wurde übereinstimmend bekundet, daß die Edelprodukte aus Kartoffeln im Bundesgebiet schon einen beachtlichen Qualitätsstand erreicht haben, sich vielfach verwenden und schmackhaft zubereiten lassen. In unserer schnelllebigen Zeit ist uns damit die Möglichkeit gegeben, die hausfrauliche Arbeit zu erleichtern und zu vereinfachen, zugleich aber die schmackhaften Kartoffelerzeugnisse nicht entbehren zu müssen. Festgestellt wurde, daß die Herstellung von Veredelingerzeugnissen aus Kartoffeln im Bundesgebiet einen Umfang von rund 250,000 t Frischkartoffeln erreicht hat.

Herbsttagung der Deutschen Kartoffel-Union

In den Nachmittagstunden den 25.9.1958 veranstaltete die Deutsche Kartoffel-Union ihre Herbsttagung, ebenfalls in den Maschsee-Gaststätten. Der Vorsitzende HOLSTEN gedachte zunächst des gerade verstorbenen Herrn Direktor KLAMROTH von der Kartoffelzucht Gebr. Böhm K. G. und die Anwesenden erhoben sich zu seinem ehrenden Gedenken.

Zahlreiche Ehrengäste, Vertreter von Behörden, des Staates, der Politik, der Wirtschaft, des Handels, der Erzeugung, Züchtung und Verarbeitung sowie der Forschung und Wissenschaft konnte Herr Holsten in seinen anschließenden Begrüßungsworten willkommen heißen. Er schilderte dann kurz die Notwendigkeiten zur Gründung der Deutschen Kartoffel-Union vor rund zwei Jahren.

Aus der Sorge um die Erhaltung des deutschen Kartoffelbaues im Gemeinsamen europäischen Wirtschaftsraum ergäben sich die vordringlichen Zukunftsaufgaben der Deutschen Kartoffel-Union. Eine klare Konzeption und eine straff zusammengefaßte Meinungsbildung erfordere die EWG von uns, insbesondere im Hinblick auf den zukünftigen Futtergetreidepreis als Angelpunkt für die wirtschaftliche Verwertung des Futterrestes bei Kartoffeln und damit für die Zukunft des deutschen Kartoffelbaues überhaupt.

Als Hauptredner sprach der Präsident des Niedersächsischen Landvolkes und des Deutschen Bauernverbandes, Herr EDMUND REHWINKEL,

über das Thema „Deutsche Agrarpolitik in Gegenwart und Zukunft“.

Der zweite Redner war der Präsident der Internationalen Gesellschaft für Nahrungs- und Vitalstoff-Forschung, Herr Professor Dr. H. A. SCHWEIGART, über das Thema „Ernährungsproblem Kartoffel“. „Die Kartoffel hat – das unterliegt keinem Zweifel – immer wieder dazu beigetragen, vor katastrophalen Folgen in Hungersnöten alle Völker, die auf diese Grundnahrung angewiesen sind, zu bewahren. Kartoffeln, und das ist letzten Endes das Geheimnis dieser Tatsache, bilden sozusagen eine Nahrungsganzheit. Im Gegensatz zu der alten Ernährungslehre, bei der die Kalorien und deren Träger sowie die Fette und Kohlenhydrate im Mittelpunkt standen und schließlich vielleicht noch die Eiweiße gewertet wurden, sieht die neuere Ernährungslehre die Vitalstoffe als Wirkstoffkomponente der Nahrung als maßgeblich an. Zu diesen Vitalstoffen zählen insbesondere Vitamine, Haupt- und Spurenelemente, Duft- und Geschmacksstoffe, eine Anzahl Eiweißbausteine und Fett, aus denen die hochaktiven vitalen Reaktionssysteme in den Zellen gebildet werden. Sie sind für den harmonischen Umsatz und die Freilegung der Energie aus den Energieträgern verantwortlich. Die Vitalstoffe sind es also vornehmlich, die etwas tun, während die Energieträger die meist „Passiven“ sind, an denen etwas geschieht.

Die Kartoffel vereinigt in sich nicht nur die Energieträger und Eiweiße, sondern sie ist zugleich ein beachtlicher Träger von hochwertigen Wirk- oder Vitalstoffen. Darin ist der Grund zu erblicken, daß die Kartoffel dem Menschen in Hungerszeiten so große Dienste erwiesen hat. Nicht die Kalorie allein war es, die damals zu der kärglichen Nahrungsversorgung hinzu kam. Früher deckte die Kartoffel in Deutschland rund 8% der Eiweißversorgung und rund 20% der Kohlenhydrateversorgung. Kartoffeleiweiß ist jedoch ernährungsphysiologisch um ein Drittel höher zu bewerten als Getreideeiweiß und ist mehr denn dreimal so wertvoll als das Eiweiß eines reinen weißen Mehles. Der biologische Wert von Kartoffeleiweiß liegt also erheblich höher als der quantitativ ermittelte.

Sehr viel zuträglicher wäre es für die Gesundheit der Menschen, wenn sie erheblich höhere Kartoffelmengen genießen würden als es normalerweise der Fall ist. Dann würden sie nicht nur

biologisch hochwertiges Eiweiß, sondern auch erhebliche Mengen Vitamine der B-Gruppe sowie Vitamin C neben relativ hohen Mengen Haupt- und Spurenelementen zu sich nehmen."

Auf keinen Fall trifft – so stellte Herr Professor SCHWEIGART abschliessend fest – die Behauptung zu, „Kartoffeln machen dick!“ Nur wenn man nicht für eine vollwertige Kost Sorge trägt, machen Kartoffeln dick. Wer aber seine Mahlzeit auf einem Teil Frischkost, verbunden mit natürlichen Ölen und Fetten – wie sie in Nüssen, Samen und der Olive vorliegen – aufbaut, mit Vollkornbrot und anderen vollwertigen Erzeugnissen bereichert und dadurch die eingebürgerte, stark veredelte Zivilisationskost modernisiert, der kann Kartoffeln essen, soviel ihm schmecken. Ob ihrer Fülle von Vitalstoffen werden die Kartoffeln dann zur Erhaltung des Normalgewichtes beitragen, wenn nicht gar zur Schlankheit führen. Schlankheit und Erhaltung des Normalgewichtes basieren auf dem Maßhalten mit Kalorien und Energieträgern, auf der Herabsetzung des oft übermäßigen Fettverbrauchs und dem Genuß des herrlichen Naturgeschenkes Kartoffel, das zu den wenigen Vollnahrungsmitteln zählt, welche uns zur wirksamen Bekämpfung der Zivilisationskrankheiten geblieben sind.

Herbstbörse des Deutschen Kartoffelhandels

Zu Beginn der traditionellen Herbstbörse des deutschen Kartoffelhandels am 26. September in Hannover sprach der Präsident des Zentralverbandes des Deutschen Kartoffelhandels, Herr WERNER WESTERMANN – Hamburg über das Thema „Die deutsche Kartoffelwirtschaft und die Europäische Wirtschaftsgemeinschaft“. Seinen Ausführungen sind folgende, besonders prägnante Leitsätze zu entnehmen:

1) Die westdeutsche Kartoffelwirtschaft hat sich bisher ausschließlich in nationaler Isoliertheit entwickelt. Die westdeutsche Kartoffelernte wurde stets in den eigenen Grenzen verwertet, so daß Einfuhr und Ausfuhr eine relativ kleine Rolle spielten.

2) Dieser Zustand der Selbstversorgung dürfte sich mit dem 1. Januar 1959 und den dann zu eröffnenden EWG-Importkontingenten an Kartoffeln schlagartig ändern; setzen sie doch der starren Nachfrage ein zusätzliches Angebot gegenüber, das weniger über den Preis als vielmehr über die Qualität konkurriert.

3) Die nach den „Berliner Vereinbarungen 1956“ festgelegte Qualität bei allen Kartoffelarten wird

gegenüber den Bestimmungen der Europäischen Kartoffelgeschäftsbedingungen dann nicht mehr ausreichen. Notwendig ist vielmehr eine Vereinheitlichung des Angebotes unter möglicher Konzentration auf wenige gute Speisesorten.

4) Auf die höchst intensiven deutschen Frühkartoffelanbaubetriebe sind besonders scharfe Rückwirkungen aus der zukünftig erweiterten und zeitlich wahrscheinlich nicht mehr begrenzten Einfuhr zu erwarten. Vielleicht kann das Mindestpreissystem eine gewisse Hilfe in der Übergangszeit bilden.

5) Infolge der Weitergeltung des Saatgutgesetzes und der phytopathologischen Bestimmungen wird der Importdruck bei Pflanzkartoffeln zunächst relativ geringer sein. Umso mehr muß sich die deutsche Pflanzkartoffel in ihrem Wert und internationalem Ansehen in den übrigen EWG-Ländern durchsetzen.

6) Weitgehend wird das Schicksal der westdeutschen Kartoffelwirtschaft vom Futtergetreidepreis in der EWG bestimmt. In seiner zukünftigen Gestaltung ist der Angelpunkt für den Anbau und die Verwertung von Kartoffeln zukünftig allgemein zu erblicken.

7) In der Folgezeit wird die Kartoffel- und Agrarpolitik nicht mehr allein von der Bundesregierung, sondern vielmehr von den EGW-Beschlußorganen im Interessenausgleich entschieden. Daraus dürfte eher eine Folge von Kompromissen zu erwarten sein, als eine klare Fortsetzung der bisherigen nationalen Situation.

Der zweite Redner – der niedersächsische Landwirtschaftsminister RIESSLING – ging in seiner Begrüßungsansprache auf das Thema „Es kommt immer mehr auf die Qualität an“ näher ein.

Das Schlußreferat hielt der Präsident des Gesamtverbandes des deutschen Groß- und Außenhandels, Herrn Konsul DIETZ – Frankfurt am Main. Er sprach über das Thema „Mut zu Europa – auch in der Agrarwirtschaft“ und hob hervor, daß die jetzige, durch den EWG-Vertrag verwirklichte Teillösung noch nicht ausreiche, um die Vorteile der großräumigen Wirtschaft allen Staaten Europas zugute kommen zu lassen. Er forderte deshalb im Interesse der bestmöglichen gesamteuropäischen Marktgestaltung, daß der EWG-Raum schnellstens in einer Freihandelszone mit den übrigen westeuropäischen Ländern vereinigt werden müßte.

Dieser Vertragsveranstaltung schloß sich die traditionelle Herbstbörse an. Aus allen Ländern

des Bundesgebietes hatten sich die Vertreter des Empfangs- und Versandgroßhandels für Speise-, Pflanz-, Fabrik- und Futterkartoffeln in Hannover zusammengefunden. Das bevorstehende Herbstgeschäft ganz allgemein, insbesondere aber die zu erwartende mindere Kartoffelernte und die wesentlich geringere Anerkennungsfläche bei Pflanzkartoffeln gaben den Auftakt zu außerordentlich lebhaft geführten und vielseitig gestalteten Geschäftsgesprächen. Rund 100 Börsenstände boten dazu eine gute Gelegenheit, einerseits zu Geschäftsgesprächen über die bevorstehenden Herbstlieferungen mit Kartoffeln schlechthin, andererseits aber auch über die vielfachen Qualitätsanforderungen, die das heutige Marktgeschehen stellt; waren doch auch Herstellerfirmen für Sortiermaschinen, für Vertütungseinrichtungen, für Verpackungsmaterialien, für Waagen und alle möglichen Hilfsgeräte in Hannover erschienen.

So hat die Kartoffelherbstbörse ihrer grundsätzlichen Aufgabe, die am Kartoffelgeschäft beteiligten Partner zueinander zu führen oder aber

auch neu miteinander bekanntzumachen, in erfreulichem Umfange und Maße Rechnung getragen. Man kann den Zentralverband des deutschen Kartoffelhandels zu dieser traditionellen, von Jahr zu Jahr verbesserten und erweiterten Veranstaltung nur beglückwünschen, weil sie letzten Endes dazu beiträgt, den Kartoffelumschlag zu fördern, die Qualitätswünsche der Verbraucher mit den Liefermöglichkeiten der Erzeugergebiete in Übereinstimmung zu bringen und dadurch letzten Endes neben einem geordneten und erfolgreichen Warenverkehr gleichzeitig zur Erhaltung und Sicherung des Anbaues und der Verwertung von Kartoffeln erfreulich beizutragen.

Besonders hervorzuheben ist schließlich noch, daß die Kartoffelherbstbörse in Hannover längst über den nationalen Bereich hinausgewachsen ist. Den Themen der Vortragstagung angepaßt waren eine Vielzahl von ausländischen Teilnehmern als Gäste nach Hannover gekommen.

K. BREMER, Hamburg 36, Neuer Wall 72

AUTUMN MEETINGS ON POTATOES AT HANOVER

On the occasion of the traditional Autumn Fair of the Central Association of the German Potato Trade various meetings were held in succession at Hanover in September 1958.

Potato Products

The working group POTATO RESEARCH of the Society for the Advancement of the Potato Industry had sent invitations to a trial meal consisting of potato products, at the Maschsee restaurant at Hanover in the morning of September 25th 1958. This was the first time such a meeting was held.

The main purpose of this trial meal, as explained by the president of the working group POTATO RESEARCH, Mr BITTELMANN-Bomlitz, was to give a survey of the valuable potato products developed during the last few years on the German market and thus to make them known to wider circles of people.

The level which the quality of the potato products has already attained in the Federal Republic was well demonstrated in detail by Mrs Dr. Steyer, the well-known potato expert, during the subsequent order of the menu of the trial meal. Successively the following dishes were served.

Soup: Within a few minutes a plate of potato

soup can be prepared from potato cream powder. It tastes excellently, it is easily digestible and it costs only 6½ „pfennigs“.

Veal olives and croquettes: Potato flour serves for binding minced meat and vegetables; many housewives regard this product as a welcome means of completing and economizing on the food prepared by them.

Potato pancakes: Potato pancakes from potato flour are easily digestible (even for stomach patients), their quality is in no way distinguishable from similar cakes made from fresh potatoes and they can without much work be prepared in a short time.

Potato balls: Potato balls go excellently with meat soaked in vinegar and a spicy sauce, to form a dish which will do credit to every housewife. Potato balls from potato flour can be mixed in a few minutes, are invariably light and very tasty when taken with the appropriate ingredients.

Gruel from sago: Sago prepared from potato starch is perfectly identical in quality to imported sago and is very popular. It should be applied more and more, for sago is suitable not only for the preparation of gruel, but also for puddings, fruit soups and as an additive to tasty soups.

Pastries from potato flour: The finest confection-

ner's products (e.g. Madeira cakes, nut pastries and many kinds of small pastries) are very tasty and light when prepared from potato flour. Its superior properties should be given wider publicity.

Potato chips: Who does not like nibbling potato chips, on the one hand with beer and wine, but also with mayonnaise and cheese omelettes or to go with vegetables and meat; when roasted in the pan they are a tasty and popular dish.

This trial meal lasted two hours, i.e. the supply of the individual dishes and courses and the elucidation given by Mrs DR. STEYER. Then the participants themselves rose to speak: town and country housewives in a varied order, large-scale consumers and guests. During the discussion it was unanimously agreed upon that potato products have already reached a good quality level in the Federal Republic, that they can be applied in many ways and are tasty. In a time like ours, where we have to work efficiently, the possibility has thus been created of easing and simplifying the work of the housewife.

It was established that the preparation of products from potatoes in the Federal Republic has reached a quantity of round about 250,000 tons of fresh potatoes.

Autumn meeting of the German Potato Union

In the afternoon of September 25th 1958 the German Potato Union organized its autumn meeting, also at the Maschsee restaurant. The chairman, Mr HOLSTEN, first of all paid tribute to the memory of Mr KLAMROTH, managing director of the Kartoffelzucht Gebr. Böhm K.G., who had just died. Those present stood to honour his memory.

Numerous guests of honour, representatives of local authorities and the Government, the political world, economy, trade, production, cultivation and processing as well as of research and science were welcomed by Mr HOLSTEN in his following address of welcome. Subsequently he briefly described the reasons which had prompted the establishment of the German Potato Union two years ago.

The care for the preservation of the German potato cultivation on the European Common Market created the urgent future tasks of the German Potato Union. The E.E.C. required that a clear and strictly defined opinion be formed, with special emphasis on the future price of cereals for fodder as the critical point for the

economic utilization of fodder remnants from potatoes and thus for the future of the German potato cultivation in general.

As main speaker the President of the Lower Saxon country population and of the German Association of Farmers, Mr EDMUND REHWINKEL, discussed the subject „German Agrarian policy at present and in the future”.

The second speaker was the President of the International Association for Research into Nutrition and Vital Ingredients, Prof. Dr. H. A. SCHWEIGART, who spoke on the subject „The problem of potato nutrition”, „There is not the slightest doubt that the potato has again and again contributed to protect all the peoples who for their nutrition are dependent on this basic food, from the catastrophic consequences of famine. Potatoes, and this is after all the secret of this fact, are „a complete food”. In contrast with the old concept of dietetics, according to which main attention was focussed on the calories and their carriers, while also fats and carbohydrates and finally perhaps also the proteins were appreciated, modern dietetics consider the vital ingredients as the criterion for the active components of nutrition. These vital ingredients include in particular the vitamins, main and trace elements, odorants and flavours, a number of protein building materials and fats, from which the highly active vital reaction system is built up in the cells. They are responsible for the harmonious conversion and liberation of energy from the energy carriers. It is also mainly the vital ingredients which are the active components, whereas the energy carriers are the “passive” ones. The potato combines not only energy carriers and proteins, but it is also an important carrier of high-grade active and vital components. This is the reason why the potato has rendered mankind such valuable services in times of famine. It was not the calorie alone which then contributed to the scanty nutrition.

Formerly the potato covered in Germany round about 8% of the protein requirements and about 20% of the carbohydrate requirements. Potato protein, however, is from a nutritional-physiological viewpoint a third higher in value than wheat protein and more than three times as valuable as the protein of pure white flour. The biological value of potato protein is also appreciably higher than what is determined quantitatively.

It would greatly contribute to the health of mankind if considerably larger quantities of potatoes were consumed than is normally the case. People would then consume not only biologically high-grade protein, but also considerable quantities of vitamin-B as well as vitamin-C in addition to relatively high quantities of main and trace elements."

By no means, said Professor SCHWEIGART in conclusion, is it true that „potatoes make you put on weight". Only when no biologically complete food is taken do potatoes cause fatness. However, he who builds up his meals partly from uncooked ingredients, with natural oils and fats, as are present in nuts, seeds and olives, and enriches it with whole-meal bread and other high-grade products, thus modernizing the orthodox, civilization food, can take as many potatoes as he likes. Owing to their abundance of vital ingredients potatoes will then contribute to maintaining normal weight, if not to slimness. Slimness and the maintenance of normal weight are based on the correct quantities of calories and energy carriers, on the reduction of the often excessive consumption of fat and the enjoyment of the delicious natural product that potatoes are; they are among the few fully nutritious foods which are left to us for the active struggle against civilization diseases.

Autumn Fair of the German Potato Trade

At the opening of the traditional Autumn Fair of the German potato trade at Hanover on September 26th the President of the Central Association of the German Potato Trade, Mr WERNER WESTERMANN from Hamburg spoke on the subject „The German potato economy and the European Economic Community". The main points from his speech follow below.

1) The West-German potato economy has so far developed in national isolation. The West-German potato crop was invariably utilized in the country itself, so that import and export played a relatively small part.

2) This situation of autarchy may change abruptly as from January 1st 1959, when the import quotas of potatoes of the E.E.C. will come into force, because the stationary demand will then be faced with an additional supply; the resulting competition will concern the quality rather than the price.

3) The quality of all kinds of potatoes, as es-

tablished in the „Berlin Agreements 1956" will then no longer suffice in the face of the provisions of the European Potato Trade Agreements. What is far more necessary is a more uniform supply with the best possible concentration on few good varieties.

4) The most active German early potato cultivation trade in particular may be expected to be seriously affected by the increased import, which will probably be no longer restricted. The minimum price system may be of positive assistance during the transition period.

5) In consequence of the continuation of the seed act and the phytopathological provisions the repercussion of the import will be at first relatively small for seed potatoes. This is all the more reason why the German seed potato should make itself appreciated with respect to its value and its international reputation in the other countries of the E.E.C.

6) The fate of the West-German potato economy will to a considerable extent be determined by the price of cereals for fodder in the E.E.C. In its future shape the crucial point for the cultivation and the utilization of potatoes can in general be recognized.

7) The potato and agrarian policy will in future be determined not only by the Federal Government, but far more by the advisory organs of the E.E.C. to level out the interests. Therefore one should expect a series of compromises rather than a distinct continuation of the present national situation.

The second speaker, the Lower Saxon Minister of Agriculture – Mr RIESZLING – in his address of welcome further dwelt on the subject „It is more and more the quality that counts".

The final paper of the meeting was delivered by the President of the Association of the German Wholesale and Foreign Trade, the Consul DIETZ from Frankfurt/Main. He spoke on the subject „Courage to Europe – also in agrarian economy", and said that the present partial solution effected by the E.E.C. treaty is not sufficient to make all the countries of Europe share the profits of this Europe-wide economy. In the interest of the best possible joint European market policy he, therefore, claimed that the E.E.C. territory be united as soon as possible with the other West-European countries into a Free Trade Area.

This series of speeches was followed by the traditional Autumn Fair. Representatives of the wholesale trade, consignees as well as despatchers of edible, seed, industrial and fodder potatoes from all the countries of the Federal Republic met at Hanover. The approaching autumn business in general, but in particular the expected lower potato crop and the lower amount of seed potatoes were the introduction to extremely lively and many-sided business talks. Round about 100 stands there was a good opportunity for such talks, on the one hand on the approaching autumn supplies of potatoes, on the other hand, however, also on the many aspects of the present market situation. Also manufacturers of grading machines, sacking equipment, packaging materials, scales and all kinds of accessory equipment had come to Hanover.

In this way the Potato Autumn Fair has lived up

encouragingly to its principal task to bring the people of the potato trade together. One can only congratulate the Central Association of the German Potato Trade with this traditional meeting, which improves and extends year after year, because after all it contributes to promoting the sale of potatoes, to bring the quality requirements of the consumers in agreement with the supply possibilities of the production areas and thus to contribute not only to an orderly arranged and successful exchange of products, but also to maintaining and ensuring the cultivation and the utilization of potatoes.

A special feature in this connection is that the Potato Autumn Fair at Hanover has far outgrown the national scope. The subjects of the lectures had attracted many foreign participants as guests to Hanover.

RÉUNIONS D' AUTOMNE SUR LA POMME DE TERRE TENUE À HANOVRE

A l'occasion de la foire d'automne traditionnelle de l'Association Centrale du Commerce de la pomme de terre en Allemagne, tenue en septembre 1958 à Hanovre, plusieurs réunions consécutives ont été organisées sur la pomme de terre. Dans ce qui suit on donne un rapport de ces manifestations.

Produits sélectionnés de la pomme de terre

Le groupe de travail „RECHERCHES” de „la Fondation pour la promotion de la culture de la pomme de terre” a organisé le 25 septembre 1958 dans les Maschsee-Gaststätten à Hanovre un repas d'essai, préparé de produits sélectionnés de la pomme de terre. C'était la première fois qu'on a organisé un tel repas.

Selon le président du groupe de travail „RECHERCHES”, M. BITTELMANN -- Bomlitz, le but principal de ce repas a été de faire l'essai des produits de la pomme de terre qui ont paru sur le marché allemand ces dernières années et de contribuer ainsi à leur propagation.

Que ces produits de la pomme de terre aient déjà atteint une très bonne qualité dans l'Allemagne Fédérale est ensuite démontré par Madame Dr. STEYER, expert bien connu en matière de la pomme de terre. Elle a discuté en détail le menu dont nous faisons suivre le récit des différents plats. On a servi:

La soupe: En quelques minutes on peut préparer un plat de soupe de pommes de terre du „Kar-

toffel-Creme-Pulver”. C'est une soupe excellente qui fait du bien et dont le prix n'est que 6½ ”pfennig”.

Brisolettes de veau et croquettes: L' ”Edelgranulat” de la pomme de terre sert à mélanger et à lier des mets de viande hachée et de légumes; beaucoup de ménagères considèrent ce produit comme une possibilité intéressante pour perfectionner les plats qu'elles préparent tout en les rendant meilleur marché.

”Kartoffelpuffer”: Les omelettes préparées de la farine de pomme de terre sont faciles à digérer (même pour des personnes souffrant de l'estomac), ne se distinguent quant à leur qualité, en aucune façon, de celles préparées de pommes de terre fraîches râpées et se laissent préparer en peu de temps sans demander un gros travail.

Boulettes de pommes de terre: Servies avec un rôti de viande marinée et une sauce relevée les boulettes de pomme de terre sont un mets délicieux et qui fait l'honneur de la table de toute ménagère. Les boulettes de pomme de terre préparées de la farine de pomme de terre se préparent en quelques minutes, elles sont toujours faciles à digérer et servies avec une garniture appropriée, elles présentent un plat délicieux.

Bouillie de gruau préparée de pomme de terre („Edelsago”) . La farine de la fécule de pomme de terre équivaut absolument le sagou d'importation et est déjà beaucoup demandée. Elle devrait être appliquée sur une échelle beaucoup

plus grande; elle ne se prête pas seulement à la préparation de la bouillie de gruau, mais aussi à la préparation de poudings, de soupes aux fruits et comme boulettes pour des soupes à goût piquant.

Gâteaux de la farine de pomme de terre pour pâtisseries: Des produits de pâtisserie délicieux (par exemple des sablés et des gâteaux aux noix, ainsi que toutes sortes de petits gâteaux) sont appétissants et particulièrement légers lorsqu'ils sont préparés de la farine de pomme de terre pour pâtisseries. Les qualités supérieures sont encore trop peu connues.

Pommes chips: Qui n'aime à grignoter les pommes chips, soit comme garniture avec le vin et la bière, soit avec de la mayonnaise et une sauce au fromage ou alors avec des légumes et de la viande; frites à la poêle elles constituent un mets préféré et qui flatte le goût.

Le repas d'essai a duré deux heures, c.à.d. la présentation des mets et des plats cités ci-dessus et les explications qui s'y rapportent données par Madame Dr. STEYER. Puis les participants ont pris la parole, des ménagères de la ville et de la campagne, des consommateurs en gros et des invités. Il ressort des discussions que les produits de qualité préparés de la pomme de terre ont déjà atteint une qualité remarquable, qu'ils s'emploient beaucoup et que les mets préparés avec ces produits flattent le goût. A l'époque où nous vivons et où tout doit aller vite, les produits en question procurent la possibilité de faciliter et de simplifier les travaux de la ménagère.

Il a été établi qu'une quantité d'à peu près 250.000 tonnes de pommes de terre fraîches, entre dans la préparation de ces produits de qualité.

Réunion d'automne de l'Union Allemande de la Pomme de Terre

Dans l'après-midi du 25 septembre 1958 l'Union Allemande de la Pomme de Terre a organisé sa réunion d'automne, également dans les Maschsee-Gaststätten. Tout d'abord le président HOLSTEN a dit quelques mots en commémoration de M. Klamroth, Directeur de la maison Böhm, cultivateurs de plants de pommes de terre, qui venait de décéder. Tous ceux présents se sont levés à sa mémoire.

Ensuite M. HOLSTEN a souhaité la bienvenue à un grand nombre d'hôtes d'honneur, représentant le gouvernement, la politique, l'économie, le commerce, la production, la culture et l'industrie,

ainsi que la science. En quelques mots il rappela les raisons qui avaient donné lieu, il y a environ deux ans, à la fondation de l'Union Allemande de la Pomme de Terre.

Les principaux buts que l'Union Allemande de la Pomme de Terre devra réaliser dans l'avenir résultent du fait qu'il faudra maintenir la position de la culture allemande de la pomme de terre dans la Communauté-Economique Européenne. La C.E.E. demande de nous une conception claire et une formation d'idées bien nette, surtout par rapport au futur prix des céréales fourragères dont dépend l'exploitation économique des pommes de terre fourragères et ainsi pour l'avenir de la culture allemande de la pomme de terre en général.

Le conférencier principal était le président de la Communauté rurale de la Basse-Saxe et président de l'Union allemande des Paysans, Monsieur EDMUND REHWINKEL, qui a parlé du sujet „La politique agraire allemande à présent et à l'avenir”.

Le deuxième conférencier était le président de l'Association Internationale pour les recherches sur les produits alimentaires et les substances vitales, Monsieur le Professeur Dr. H. A. SCHWEIGART, dont le sujet était: "Le problème nutritique: la pomme de terre”.

„Il n'y a pas de doute que la pomme de terre a toujours de nouveau contribué à protéger tous les peuples qui dépendent de cette nourriture de base, des conséquences catastrophiques des famines. La pomme de terre, et après tout c'est là le secret de ce fait, constitue „une alimentation totale”.

Pour l'ancienne doctrine de la nutrition c'était les calories et ses „porteurs”, ainsi que les graisses et les hydrates de carbone qui se trouvaient au centre de l'intérêt, tandis que peut-être aussi les protéines étaient considérées comme importantes. Par contre, selon la nouvelle doctrine les substances vitales jouent un rôle décisif comme agents nutritifs. Ces substances vitales comprennent surtout les vitamines, les éléments principaux et les éléments mineurs, les parfums et les arômes, un nombre de composants des protéines et la graisse. Toutes ces matières servent à former dans les cellules les systèmes de réaction vitaux à grande activité. Elles sont responsables de la transformation harmonique et de la libération d'énergie présente dans les porteurs d'énergie. Ce sont donc surtout ces substances vitales qui „font”

quelque chose, tandis que les porteurs d'énergie sont plutôt passifs.

La pomme de terre réunit non seulement les porteurs d'énergie et des protéines, mais elle contient à la fois une quantité importante de substances actives et substances vitales précieuses. C'est là la réponse à la question pour quoi la pomme de terre a rendu de si grands services à l'humanité en temps de famine. Ce n'était pas seulement la calorie qui venait alors s'ajouter à la nourriture frugale des hommes.

Autrefois en Allemagne la pomme de terre fournissait environ 8% des protéines et environ 20% des hydrates de carbone dans la nourriture de la population. Cependant la protéine de la pomme de terre présente, du point de vue de la physiologie de la nutrition, une valeur d'un tiers plus haute que la protéine des céréales et sa valeur est alors plus de trois fois plus grande que la protéine d'une farine blanche pure. La valeur biologique de la protéine de la pomme de terre est donc considérablement plus élevée que celle indiquée quantitativement ci-dessus.

Il serait beaucoup plus utile pour la santé des hommes s'ils prenaient des quantités de pommes de terre considérablement plus grandes qu'ils n'en prennent normalement. Alors ils ne prendraient pas seulement de la protéine avec plus de valeur biologique, mais aussi des quantités considérables de vitamine de la groupe B, ainsi que de la vitamine C à côté des quantités d'éléments principaux et d'éléments mineurs.

En aucun cas – et avec ces paroles le professeur SCHWEIGART a terminé son discours – on ne saurait prétendre que „les pommes de terre font grossir!” Seulement si l'on ne prend pas soin d'avoir une nourriture complète, les pommes de terre font grossir. Cependant, lorsqu'on compose son repas de nourriture fraîche combinée avec des huiles et des graisses naturelles – telles qu'elles se trouvent dans les noix, les semences et les olives – et de pain complet et d'autres produits complets, de telle sorte qu'on modernise la nourriture fortement sélectionnée dont la consommation est devenue d'un usage général, on peut manger des pommes de terre tant qu'on veut. Grâce à sa grande teneur en substances vitales, la pomme de terre contribue au maintien du poids de l'homme, si elle ne rend pas svelte! La minceur et le maintien du poids normal se basent sur la modération dans la consommation de calories et de porteurs d'énergie, sur la diminution de la

consommation souvent excessive de graisses et sur l'ingestion de ce délicieux cadeau de la nature, la pomme de terre, qui compte parmi les rares nourritures complètes qui nous sont restées pour la lutte contre les maladies de la civilisation.

La foire d'automne du Commerce de la pomme de terre en Allemagne.

A l'occasion de l'ouverture de la foire traditionnelle d'automne du commerce de la pomme de terre en Allemagne le 26 septembre dernier à Hanovre, le président de l'Association Centrale du Commerce de la pomme de terre en Allemagne, M. WERNER WESTERMANN – Hamburg, a fait une conférence sur le thème „L'économie de la pomme de terre en Allemagne et la Communauté Economique Européenne”, dont nous faisons suivre ci-dessous quelques thèses intéressantes:

1) L'économie de la pomme de terre en Allemagne occidentale s'est développée jusqu'ici exclusivement dans un isolement national. On a toujours consommé le produit de la culture de la pomme de terre à l'intérieur du pays, de sorte que l'importation et l'exportation ont joué un rôle relativement peu important.

2) Cet état de choses, c.à.d. qu'on pourvoit à ses propres besoins, pourrait bien se changer d'un coup à partir du 1er janvier 1959, quand les contingents d'importation de pommes de terre de la C.E.E. seront disponibles, puisqu'il en résulte une offre additionnelle par rapport à la demande inchangée, donnant lieu à une concurrence quant à la qualité plutôt qu'au prix.

3) La qualité, comme établie dans les „Conventions de Berlin de 1956”, ne suffira plus vis-à-vis les stipulations des conditions du commerce des pommes de terre en Europe. Il serait plutôt nécessaire d'obtenir une plus grande unité de l'offre par une concentration intense sur quelques espèces supérieures.

4) Le fait que l'importation augmentera à l'avenir et sera même illimitée dans une certaine période de temps, aura des répercussions sérieuses pour les cultures allemandes produisant la pomme de terre hâtive, lesquelles cultures sont d'une nature extrêmement intensive. Peut-être l'application du système des prix minimum serait une solution dans la période intermédiaire.

5) Par suite de la continuation de la loi sur les semences et les stipulations phytopathologiques, la pression exercée par l'importation dans le cas des plants de pommes de terre sera d'abord re-

lativement faible. C'est pourquoi il s'impose que les plants allemands confirment leur valeur et leur importance internationale dans les autres pays de la C.E.E.

6) Le niveau de prix dans l'économie de la pomme de terre en Allemagne occidentale dépend sensiblement du prix des céréales fourragères. Les possibilités de la culture et l'exploitation des pommes de terre devraient en général être considérée en dépendance de ce facteur.

7) A l'avenir la politique de la pomme de terre et de l'agriculture ne dépendra plus exclusivement du gouvernement fédéral, mais plutôt des organes compétents de la C.E.E. Il en résultera plutôt une série de compromis qu'une continuation nette de la situation nationale actuelle.

Le deuxième conférencier, le ministre de l'agriculture de la Basse-Saxe, monsieur RIESZLING traita dans son discours le thème „C'est la qualité qui devient de plus en plus importante”.

La conférence finale a été faite par le président de l'Association Centrale du commerce de gros, Monsieur le consul DIETZ – Francfort sur le Main. Il a parlé du sujet „courage à l'Europe – aussi dans le domaine de l'économie agricole” et il a mis en avant que la solution partielle réalisée par l'accord de la C.E.E. ne suffirait pas encore pour faire profiter tous les Etats de l'Europe des avantages de l'économie dans un domaine international. C'est pourquoi il exigea, pour arriver à la meilleure forme d'un marché commun européen que les pays de la C.E.E. doivent aussitôt que possible être réunis avec les autres pays de l'Europe occidentale dans un zone de libre échange.

Cette séance de conférences a été suivie par la foire d'automne traditionnelle. De tous les pays de l'Allemagne Fédérale les représentants du commerce de gros pour les pommes de terre de consommation, – industrielles, – fourragères et

les plants de pommes de terre se sont rencontrés à Hanovre. Le prochain commerce d'automne en général, mais plus particulièrement le fait que la récolte de la pomme de terre était probablement moins que les années passées et que la quantité de plants de pommes de terres approuvées était vraiment plus basse cet an, ont donné lieu à des conversations extrêmement animées et d'une teneur très variée. Dans les environ 100 stands de la foire il y avait largement l'occasion d'entamer des conversations d'affaires sur les livraisons de pommes de terre pour la prochaine saison d'automne d'une part et d'autre part sur les multiples exigences quant à la qualité posées par la constellation actuelle du marché. Il y avait aussi des fabricants de trieurs, d'ensacheuses, de matériaux d'emballage, de balances et de toutes sortes d'appareils accessoires.

Ainsi, la foire d'automne de la pomme de terre a très bien rempli sa tâche principale, c.à.d. de mettre en contact les partenaires associés au commerce de la pomme de terre ou de les présenter les uns aux autres. On ne peut que féliciter l'Association Centrale du commerce de la pomme de terre, à l'occasion de cet événement traditionnel et qui est chaque année mieux organisé et plus important. C'est que, après tout, elle contribue à favoriser le débit de la pomme de terre, à accorder les désirs du consommateur quant à la qualité avec les possibilités des pays de production et par cela à assurer un trafic régulier et avantageux des marchandises en même temps, la continuation de la culture et de l'exploitation des pommes de terre.

L'attention est attirée sur le fait que l'importance de la foire d'automne de la pomme de terre de Hanovre dépasse, depuis longtemps, le cadre national. Les sujets des conférences avaient suscités l'intérêt de nombreux participants de l'étranger, qui s'étaient rendus à Hanovre.

GERMAN CONFERENCE ON PHYTOPATHOLOGY 1958 AT HANOVER

The 32nd German Conference on Phytopathology was opened at Hanover on October 7th 1958 by the President of the Biological Institute for Agriculture and Forestry, Prof. Dr. RICHTER.

”Ministerialrat” Dr. DREES handed to ”Oberregierungsrat a.D.” Dr. CARL STAPP the Otto-Appel medal, instituted in 1952 on the occasion of the 85th birthday of Dr. OTTO APPEL

and awarded every year, for his leading work in the field of bacteriology and serology.

Dr. STAPP, who for ten years stood in a personal confidential relation to OTTO APPEL, thanked the sponsors of the foundation. Subsequently he read a paper on the subject „The significance of bacteriological and serological research for plant protection”.

Then the individual papers were read, of which

the following are of special importance for potato cultivation:

Bode – Braunschweig Investigations into the Y-virus of potatoes (German language)

Bartels – Braunschweig Experience with the serological test on potato Y-virus (German)

Scheibe – Hanover Experience with colour tests to collect information on virus in potato tubers (German)

Völk – Braunschweig The transmission of spe-

cial strains of Y-virus to tobacco and potatoes (German)

Paul – Braunschweig The quantitative identification of viruses on the strength of spectral absorption (German)

Further particulars on this conference and on the contents of the above-mentioned papers can be obtained from the German technical press (e.g. November 1958 issue of the monthly *Journal der Kartoffelbau*).

THE INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR RESEARCH INTO VITAL INGREDIENTS AND FOODS

The Association held its 4th international conference on vital ingredients and nutrition at Essen from 8 till 12 October 1958. The main subject of this meeting was „protection against civilization diseases by sound nutrition and healthy surroundings”.

The first meeting on October 9th 1958 was devoted to „Toxic Substances in the Atmosphere – Atomic biological dangers”. The first subject for discussion was „Injury to health caused by town air and drinking water – possibilities for protection”.

The second meeting concerned the subject „Therapy with foods rich in vital ingredients”. The second subject of the discussion was to give an answer to the question concerning „The Toxic Overall Situation – Foreign Ingredients in food-stuffs”.

The third, fourth and fifth meetings are not of immediate importance for the European Journal for Potato Research.

The last day was devoted to the theme „Reform in Nutrition” with a discussion on the reform of the production of foodstuffs and one on the reform of the daily food. The conference was concluded with a survey personally given by the President of the Association, Prof. Dr. H. A. SCHWEIGART.

All the above-mentioned subjects and also the individual papers and discussions will be published successively in the quarterly journal of the International Association for Research into Vital Ingredients and Foods under the title „Vital Ingredients – Civilization Diseases”, and can be obtained from the office of the Association, Hanover-Kirchrode, Bemeroder Str. 61.

BIBLIOGRAPHY

Sweden – Schweden – la Suède

- BJÖRLING, K., & K. A. SELLGREN: Besprutningstekniska försök mot potatisbladmögel (Phytophthora infestans (Mont.) de By). III. Studier av skyddseffekten vid olika sprutsätt. (Spraying technique against Late Blight (Phytophthora infestans (Mont.) de By). III. Studies on the Protection at Different Applications of the Fungicide. *Kgl. Skogs-och Lantbr. akad. tidskr.* **96** (1957), 191–199 (Swedish; E. summary).
- : Protection and its connection with redistribution of different droplet sizes in sprays against Phytophthora infestans. *Lantbr. högsk. ann.* **23** (1957), 291–308 (English; E. summary).
- EMILSSON, B.: Olika faktorerers inverkan på potatisens viktsförlust under lagring. (The influence of various factors on the weight-loss of potatoes during storage). *Kgl. Skogs-och Lantbr. akad. tidskr.* **96** (1957), 329–344 (Swedish; E. summary).
- EMILSSON, B., & N. GUSTAFSSON: The influence of potato virus X on yield, tuber size and chemical composition of the tubers. *Acta agr. scand.* **6** (1956), 369–382 (English; E. summary).
- EMILSSON, B., & A. HEIKEN: Studies on the development and structure of the periderm of the potato tuber in relation to scab resistance. *Acta agr. scand.* **6** (1956), 229–242 (English; E. summary).
- HELLQVIST, H.: Besprutningstekniska försök mot bladmögel. (Spraying Technique against Late Blight). *Kgl. Skogs-och Lantbr. akad. tidskr.* **95** (1956), 81–89 (Swedish; E. summary).
- LIHNELL, D.: Undersökningar över rostxingar hos potatis (Studies on internal rust spots in potatoes). *Nord. Jordbruksforskning* **38** (1956), 443–444 (Swedish).
- : Nagra olika potatissorters förhållande till ringröta. (Reaction of different potato varieties to bacterial ring rot). *Växtskyddsnotiser* **21** (1957), 28–30 (Swedish).

Switzerland – die Schweiz – la Suisse

- AEBI, H.: La lutte dirigée contre le mildiou de la pomme de terre. Traitements collectifs. Expériences des années 1955 et 1956. *Schweiz. landw. Mh.* **35** (1957), 63–75 (D. Zusammenfassung).
- JOSEPH, E.: La tubérisation, phase décisive d'une culture de pommes de terre primeurs. *Rev. rom. Agric., Vitic. et Arboric.* **14** (1958), 77–80.
- JOSEPH, E., J. MÜNSTER, J. CERF, H. MÜLLER & J. ROSSELET: Etudes des possibilités de production du plant de pomme de terre avec ou sans récolte hâtive dans différentes régions de la Suisse romande (y compris le Haut-Valais). *Landw. Jahrb. Schweiz. Neue Folge* **6** (1957), 269–302 (Résumé fr., D. Zusammenfassung).
- KELLER, E. R.: Bericht über die Hauptversuche mit neuen Kartoffelsorten 1954–1956. *Mitt. Schweiz. Landw.* **5** (1957), 97–107.
- : Das schweizerische Richtsortiment im Kartoffelbau 1957/58. *Mitt. Schweiz. Landw.* **6** (1958), 4–10.
- : Konsumentenwünsche und Speisequalität im Kartoffelbau. *Mitt. Schweiz. Landw.* **6** (1958), 11–14.
- : Licht- oder Langkeim bei Kartoffelsaatgut? *Mitt. Schweiz. Landw.* **6** (1958), 43–47.
- : Auswirkung von Säuberung und Neuaustrieben auf die Saatkartoffelqualität. *Mitt. Schweiz. Landw.* **6** (1958), 87–90.
- SALZMANN, R.: Ueber die Versuchstätigkeit im Kartoffelbau der Berglagen. *Mitt. Schweiz. Landw.* **5** (1957), 199–207.

ASPETTI FITOPATOLOGICI DELLA CULTURA DELLA PATATA DA SEME IN ITALIA.

- E. BALDACCI: I. Premessa, 161–165.
- E. MARINI: III. Valutazione dello stato di sanità del „seme” per le prove alle varie quote altimetriche del 1952, 167–168.
- R. DORIGATTI: IV. Prove di coltura a quote altimetriche scalari nel Trentino nell'anno 1952, 169–177.
- L. ENDRIZZI, G. C. FACCINI & G. UGHI: V. Prove di coltura a quote altimetriche scalari in Alto Adige nel 1952, 178–186.
- G. FOGLIANI & E. MARINI: VI. Colture in piano (Broni) delle produzioni 1952, 187–202.
- R. DORIGATTI & O. GOSEN: VII. Colture in piano (S. Michele all' Adige) delle produzioni 1952, 203–212.
- E. BALDACCI: VIII. Comparazione dei risultati di coltivazione a monte e in piano nei primi due anni e conclusioni relative, 212–219.
- E. DORIGATTI: IX. Prove di colture a quote altimetriche scalari nel Trentino nell'anno 1953, 220–225.
- L. ENDRIZZI & G. C. FACCINI: X. Prove di colture a quote altimetriche scalari in Alto Adige nell'anno 1953, 226–229.
- M. BAUER: XI. La presenza e la valutazione degli afidi alle varie quote altimetriche del Trentino, 230–244.
- G. FOGLIANI: XII. Colture in piano (Voghera) delle produzioni 1953, 245–256.
- O. GOSEN: XIII. Colture in piano (San Michele all' Adige) delle Produzioni 1953, 257–270.
- E. BALDACCI: XIV. Considerazioni sulle caratteristiche delle coltivazioni alle quote altimetriche più elevate, 271–284 (D. Zusammenfassung, 285–286).
- S. DEICHMANN: Attività degli afidi vettori e diffusione delle malattie da virus nelle coltivazioni di patate, 287–295.
- P. GRANCINI: In quale ambiente dobbiamo cercare le varietà di patate adatte per l'Italia settentrionale? 296–302.
- M. S. SWAMINATHAN: Cytogenetics of potato species and its bearing on potato breeding procedures, 341–342.
- ATTI DEL 2° CONVEGNO ANNUALE della Società italiana di Genetica agraria al centro apenninico, Terminillo-Rieti. 27–29 Agosto 1955 su Il miglioramento genetico della patata e del pomodoro. Convegno organizzato dalla Camera di Commercio, Industria e Agricoltura di Rieti. *Genetica agr.* 6 (1956) Fasc. 1–4.
- V. MONTANARI: La coltura della patata in Italia, Osservazioni e proposte, 99–112.
- E. AVANZI: Miglioramento genetico della patata in Italia e problemi relativi, 113–119.
- W. BLACK: Breeding potatoes for resistance to virus and other agents of disease, 120–138.
- P. SCARAMELLA PETRI: Caratteristiche anatomiche e fisiologiche delle patate allevate a diverse altezze nelle stazioni sovrapposte del centro appenninico al Terminillo, 141–152.
- CASARINI, B.: Sulla distribuzione dell'*Alternaria porri* (Ell.) Saw f. sp. solani (E. et M. pro sp.) Neerg. nell'Italia centro-settentrionale. Osservazioni sulle caratteristiche fisiologiche dei ceppi isolati. (Eng. Summary: Distribution of *Alternaria porri* (Ell.) Saw f. sp. solani (E. et M. pro sp.) Neerg. in central-northern Italy). *Ann. Sper. agr.* 11 (1957). Suppl. al no. 5, CVII–CXV.
- JANNACCONE, A.: Indagini sperimentali sull'investimento unitario nella coltivazione della patata precoce in Sicilia. (Experimental tests on the cultivation of early potatoes in Sicily). (Eng. Summary). *Annali Sper. agr.* 11 (1957), 775–792.
- LANDI, R.: Conservazione delle patate e idrazide maleica. *Genetica agr.* 7 (1957), Fasc. 1–2, 61–70. (Ital. und engl. Zusammenfassungen).
- SCARAMELLA PETRI, P.: Significato della forma e struttura nel *Solanum tuberosum* allevato a diverse altezze. *Genetica agr.* 11 (1958) Fasc. 4, 328–361. (Ital. und engl. Zusammenfassungen).

Netherlands – die Niederlande – Pays Bas

- HUIJSMAN, C. A.: Veredeling van de aardappel op resistentie tegen *Heterodera Rostochiensis* Wollenweber. *Mededeling Stichting voor Plantenveredeling* **14** (1957), Wageningen. Breeding for resistance to the potato-root eelworm *Heterodera Rostochiensis* Wollenweber (extensive, informative summary in E., fig. and tables with E. text).
- KORTLEVEN, J.: De stikstofvoeding van de aardappel door middel van stal mest en van kunstmest. *Verslagen Landbouwk. Onderz.* **63. 19** (1957), 1–28, 's-Gravenhage. The nitrogen supply of potatoes by means of farmyard manure and fertilizers (summary in E. and German, fig. and tables in E. and German text).
- MOENS, A., P. F. GIESSEN & N. HOOGENDOORN: Arbeidsmethoden voor het poten van aardappelen. *Publicatie Instituut v. Landbouwtechniek en Ration.* **42** (1958), 1–35, Wageningen. Labour techniques in planting of potatoes. (Summary in E., table in E. text).
- PROCEEDINGS OF THE THIRD CONFERENCE ON POTATO VIRUS DISEASES, WAGENINGEN, 1958.
- R. BARTELS: Serologische Differenzierungsversuche mit Stämmen des Kartoffel-Y-virus, 13–20.
- A. ROZENDAAL & D. H. M. VAN SLOGTEREN: A potato virus identified with potato virus M, and its relationship with potato virus S, 20–36.
- J. A. VAN DER VEKEN: Differences in antisera against potato virus X prepared by two modes of injection, 37–40.
- A. KOZLOWSKA: Die Unterscheidung viruskranker von gesunden Kartoffelknollen mittels einer konduktometrischen methode, 41–52.
- C. MARTIN: Etude de quelques tests pour la détection des virus de la pomme de terre, 53–58.
- J. R. SARDINA, A. G. ORAD & F. P. SAN ROMAN: Some observations about techniques of diagnosing potato leaf roll virus, 59–70.
- F. SPRAU: Untersuchungen über die Ausbreitung des Blattrollvirus in der Kartoffelpflanze mit Hilfe eines Färbetestes, 71–79.
- M. CHESIN: Growth substances and stunting in virus-infected plants, 80–84.
- M. HOLLINGS: Measurement of aphid activity in relation to spread of potato viruses, 85–90.
- L. BROADBENT, P. E. BURT & G. D. HEATHCOTE: Insecticidal control of potato virus spread, 91–105.
- CH. MARTINI: The transmission of turnip viruses by biting insects and aphids, 106–113.
- H. A. VAN HOOFF: Some considerations on the transmission of non-persistent viruses by aphids, 114–116.
- M. M. DE LINT: Experience with haulm pulverising and destructive spraying of seed potato crops, 117–121.
- G. SOMMEREYNS: Recherches sur la transmission par jus du virus Y, 122–131.
- J. M. TODD: Spread of potato virus X over a distance, 132–143.
- G. COCKERHAM: Observations on the spread of virus X, 144–148.
- R. GIGANTE: La situation des maladies à virus de la pomme de terre en Italie, 149–152.
- B. KASSANIS & T. W. TINSLEY: The freeing of tobacco tissue from potato virus Y by 2-thiouracil, 153–155.
- A. D. THOMSON: The elimination of viruses from potato tissue, 156–159.
- B. D. HARRISON: Beet ringspot – a soil-borne virus infecting potatoes in Scotland, 160–167.
- C. H. CADMAN: The ring necrosis virus of potato, 168–172.
- A. KOZLOWSKA: Fluctuations of virus X and virus S in potato progenies grown at Cracow, 173–178.
- J. B. LOUGHNANE: A necrosis of potato tubers caused by the paracrinkle virus, 179–183.
- D. LIHNELL: Investigations on spraing, 184–188.
- E. KÖHLER: Das Verhalten des X-virus in damit geimpften Blättern unterschiedlichen Resistenztyps, 189–198.
- G. COCKERHAM: Experimental breeding in relation to virus resistance, 199–203.
- H. ROSS: Inheritance of extreme resistance to virus Y in *Solanum stoloniferum* and its hybrids with *Solanum tuberosum*, 204–211.

- A. B. R. BEEMSTER: Some aspects of mature plant resistance in the potato, 212–217.
- H. P. HANSEN: The natural periodical systems of organo-genes and viruses as the basis of the practical classification and nomenclature of the viruses, 218–232.
- T. H. THUNG & TOJIB HADIWIDJAJA: Some remarks on Rotterdam-B virus, 233–238.
- N. S. WRIGHT: Potato witches' broom in North America, 239–245.
- V. VALENTA: Potato witches' broom in Czechoslovakia, 246–250.
- H. H. EVENHUIS: Investigations on a leafhopper-borne clover virus, 251–254.
- C. BLATTNÝ: Bemerkungen zur Epidemiologie des Stolburs und der verwandten Krankheiten, 255–263.
- M. KLINKOWSKI: Beiträge zur Kenntnis der Stolburkrankheit der Kartoffel, 264–277.
- V. VALENTA: Insect transmission and host plants of the stolbur virus, 278–282.
- SCHOLTE UBING, D. W.: De invloed van de watervoorziening en de totale instraling op de opbrengst van aardappelen. *Landbouwk. Tijdschr.* **70** (1957), 441–504. The influence of water supply and total global radiation upon the yield of potatoes. (Summary in E., fig. and tables in E.).
- TOXOPEUS, H. J.: Some notes on the relations between field resistance to *Phytophthora infestans* in leaves and tubers and ripening time in *Solanum tuberosum* subsp. *tuberosum*. *Euphytica* **7** (1958), 123–131.
- WITTENROOD, H. G., A. J. REESTMAN & K. B. A. BODLAENDER: Groei en produktie van aardappelen. *Jaarboek I.B.S.* (1957), 95–115, Wageningen. Studies in development of potato crops. (Summary in E., fig. and tables in E. text).

(Continuation of page IV)

EUROPEAN POTATO JOURNAL

EUROPÄISCHE ZEITSCHRIFT FÜR KARTOFFELFORSCHUNG

REVUE EUROPEENNE DE LA POMME DE TERRE

Editorial Board: Schriftleitung: Rédaction:

DR. W. H. DE JONG, P.O. Box 20, Wageningen, Holland; DR. B. EMILSSON, I.V.K., P.O. Box 26, Nynäshamn, Sweden; PROF. DR. O. FISCHNICH, Inst. f. Pflanzenbau und Saatguterzeugung, Braunschweig/Völkenrode, Germany; B. JACOBSEN mag. agro., Forædlingsstationen, Vandel, Denmark; DR. P. MADEC, Lab. de Recherches sur la Pomme de Terre, Landerneau (Finistère), France; DR. R. SALZMANN, Eidg. Landw. Versuchsanstalt, Zürich-Oerlikon, Switzerland; DR. A. R. WILSON, Scottish Horticultural Research Inst., Invergowrie, Dundee, Scotland.

Composition of the Journal: – Original contributions on fundamental and practical potato research, surveys of literature, letters to the Editor, news and reviews.

A volume of the Journal consists of four issues published in the same year and contains at least 240 pages. Papers are in English, German or French with summaries in at least these three languages.

Zusammenstellung der Zeitschrift: – Originalbeiträge über grundlegende und praktische Fragen der Kartoffel, Sammelreferate, Briefe an die Schriftleitung, Buchbesprechungen, Mitteilungen. Ein Jahrgang der Zeitschrift besteht aus vier Heften, jeder Band umfasst mindestens 240 Seiten. Die Beiträge sind in Englisch, Deutsch oder Französisch mit Zusammenfassungen in mindestens diesen drei Sprachen.

Composition du Journal: – Publications originales sur des recherches fondamentales ou pratiques concernant la pomme de terre, mises au point

et analyses, communications à l'éditeur, avis.

Chaque volume du Journal comprend quatre numéros publiés au cours d'une année et contient au moins 240 pages. Les articles sont en anglais, allemand ou français avec des résumés en au moins ces trois langues.

Subscription to non-members: 25 Dutch guilders (or equivalent in other currencies).

Bezugspreis für Nichtmitglieder: 25 holl. Gulden (oder Gegenwert in anderer Währung).

Abonnement pour non-membres: 25 florins hollandais (ou l'équivalent en autres devises).

All correspondence should normally be addressed to the Editor, P.O. Box 20, Wageningen, Holland.

Alle Korrespondenz ist in der Regel zu richten an den Schriftleiter, P.O. Box 20, Wageningen, Holland.

Toute la correspondance doit être normalement adressée à l'éditeur, P.O. Box 20, Wageningen, Holland.

NOTICE TO CONTRIBUTORS

1. Manuscripts should be sent to the nearest members of the Editorial Board or direct to the Editor in Wageningen. Although author's names are published without titles etc., manuscripts must bear the full name, titles etc., position and postal address of the contributor, together with the date of dispatch.
2. Manuscripts must be in English, French or German, type-written, double spaced with ample margins, on one side of good quality paper, and should preferably be submitted in duplicate. A short informative summary *must* be provided in the language in which the paper is written, preferably in all the three mentioned above. A summary in a language other than those mentioned will be printed in addition if provided by the author.
3. A paper already published in one of the above mentioned languages, or under consideration elsewhere, cannot be accepted but the Editor may, at his discretion, accept a précis of such a paper.
4. Owing to the demand for space and the high cost of production, contributors are asked to keep manuscripts as short as possible. Numerical results should be presented as tables or as diagrams, but not both; only essential tables, diagrams and illustrations can be published. Papers must conform to the usages of the *Journal* in all typographical matters. Contributors will be responsible for any excess over the usual charges allowed for corrections.
5. Diagrams should be drawn with black Indian ink on pale blue lined white graph paper or transparent paper, about twice the size of the finished block; shading must be indicated by lines or dots. *All lettering should be inserted in pencil outside the diagrams.* Photographs must be black and white with adequate contrast and printed on white glossy paper about twice the size of the finished block. Each diagram and each photograph must have a caption. Diagrams and photographs are taken together as figures and are numbered in one series as fig. 1, fig. 2, etc.
6. Sub-headings must be numbered and/or lettered and underlined with double or single lines in a consistent manner.
7. References must be listed alphabetically at the end of the article according to the "Harvard System" as follows: name and initial(s) of author (in capitals); year of publication in brackets, further distinguished by the addition of small letters a, b, c to the date where more than one paper published by the same author(s) in the same year is cited; exact title of paper; abbreviated title of periodical as given in *World List of Scientific Periodicals*: Volume number in arabic figures; first and last page number of article. In the text, references should be denoted by giving the name of the author(s) with the date of publication in brackets, e.g. (Smith, 1945), (Smith, 1945 a; Jones & Smith, 1942 a, b) In References where *more than two* collaborating authors are quoted in the text, the names are printed in full only at the first citation; after that the first name is followed by *et al.* References to publications other than periodicals, e.g. books, should include the name of the publisher and place of publication. Publications without a named author should be listed under "anonymous", abbreviated in the text to "anon".
8. Twenty-five separates of each paper are provided free on request. These and any further copies desired may be obtained by completing the form sent with the proofs.

HINWEISE FÜR MITARBEITER

1. Die Mitarbeiter haben Beiträge direkt dem Herausgeber in Wageningen oder einem geeigneten andern Mitglied der Schriftleitung zuzustellen. Jedes Manuskript muss mit dem vollen Namen und der Postadresse des Verfassers sowie mit dem Abgangsdatum versehen sein.
2. Manuskripte sind mit der Schreibmaschine in deutscher, französischer oder englischer Sprache einseitig auf festes Papier mit doppeltem Zeilenabstand und breitem Rand zu schreiben und vorzugsweise im Doppel einzureichen. Eine kurze orientierende Zusammenfassung in mindestens derjenigen Sprache, in welcher die Arbeit geschrieben ist, muss beigefügt werden. Sofern vom Verfasser geliefert, wird eine Zusammenfassung in einer andern Sprache als den drei erwähnten zusätzlich gedruckt.
3. In einer der obenerwähnten Sprachen schon veröffentlichte Arbeiten können nicht angenommen werden; der Herausgeber kann jedoch nach Gutdünken Präzisierungen solcher von ihren Verfassern unterbreiteten Arbeiten berücksichtigen.
4. Des grossen Platzbedarfes und der hohen Herstellungskosten wegen sind die Verfasser gebeten, die Manuskripte so kurz wie möglich zu halten. Ergebnisse in Zahlen sollen entweder als Tabellen oder Graphiken, nicht aber doppelt dargestellt werden; nur wichtige Tabellen, graphische Darstellungen und Abbildungen können veröffentlicht werden. Die Arbeiten müssen in maschinenschriftlicher Hinsicht den Gepflogenheiten der Zeitschrift entsprechen. Die Kosten für über das normale Mass hinausgehende Korrekturen werden den Mitarbeitern belastet.
5. Die Namen der Verfasser werden ohne Titel veröffentlicht. Die Mitarbeiter werden jedoch gebeten, ihre Tätigkeit unter ihrem Namen anzugeben.
6. Graphische Darstellungen sollen mit schwarzer Tusche auf weisses oder durchsichtiges, hellblau liniertes Papier, ungefähr doppelt so gross wie das fertige Klischee, gezeichnet werden; Schattierung muss mit Linien oder Punkten angegeben werden. Alle Beschriftungen sollen mit Bleistift ausserhalb der Darstellung angebracht sein. Lichtbilder müssen in Schwarz/Weiss mit genügendem Kontrast auf weissem Glanzpapier in ungefähr doppelter Grösse des fertigen Klischees hergestellt sein. Jede Graphik und jedes Lichtbild muss eine Ueberschrift aufweisen. Sie werden fortlaufend numeriert als Abb. 1, Abb. 2 etc.
7. Untertitel müssen numeriert und/oder mit Buchstaben versehen und einfach oder doppelt unterstrichen werden, damit die Gliederung des Artikels verständlich ist.
8. Literaturangaben sind am Schluss der Arbeit alphabetisch und gemäss dem "Harvard System" wie folgt aufzuführen: Name und Vorname(n) des Verfassers; Jahr der Veröffentlichung in Klammern, nötigenfalls unter Hinzufügen der Kleinbuchstaben a, b, c zwecks Unterscheidung in jenen Fällen, wo mehr als eine Arbeit des gleichen Autors aus dem gleichen Jahr zitiert wird; genauer Titel der Arbeit; abgekürzter Titel der Zeitschrift wie in der "World List of Scientific Periodicals" angegeben; Nummer des Jahrganges in arabischen Zahlen; erste und letzte Seitenzahl des Artikels. Im Text sollen die Hinweise unter Angabe des Namens des Verfassers und der Jahreszahl in Klammern, z. B. (Schmidt, 1945), (Schmidt, 1947a; Jäger & Schmidt, 1942 a, b) gemacht werden. In Hinweisen auf Arbeiten von mehr als zwei Verfassern werden die Namen nur bei der ersten Erwähnung ausgeschreiben; nachher wird an den ersten Namen *et al*, angefügt. Hinweise auf Bücher und andere nicht regelmässig erscheinende Veröffentlichungen: Name und Vorname(n) des Verfassers (siehe Angaben über Zeitschriften); Jahr der Veröffentlichung in Klammern; genauer Titel des Buches; Name und Ort des Verlegers. Veröffentlichungen ohne Angabe des Verfassers müssen unter "Anonym" in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt werden.
9. Der Verfasser erhält den ersten Abzug zur Korrektur. Es werden ihm 25 Sonderdrucke der Arbeit kostenlos geliefert. Diese und allfällig gewünschte weitere Exemplaren können durch Ausfüllen des mit dem Abzug zugestellten Formulars verlangt werden.

INSTRUCTIONS AUX COLLABORATEURS

1. Les collaborateurs doivent adresser tous articles directement à l'Editeur à Wageningen ou, à leur convenance, au membre du Comité de Rédaction qu'ils jugeront le plus qualifié. Chaque manuscrit doit porter le nom et l'adresse du collaborateur ainsi que la date d'envoi.
2. Les manuscrits doivent être rédigés en Anglais, Français ou Allemand, dactylographiés avec double interligne et marges suffisamment larges sur une seule face d'un papier épais, et de préférence fournis en double exemplaire. Un court résumé doit être fourni dans *au moins* la langue utilisée pour le manuscrit. Un résumé en une langue autre que les trois langues sus-mentionnées sera publié s'il est fourni par l'auteur.
3. Des articles qui auraient déjà été publiés par ailleurs en l'une des langues sus-mentionnées ne seront pas acceptés mais l'Editeur a le pouvoir d'en accepter des condensés s'ils sont soumis par leur auteur.
4. Pour des raisons de place et de coût de production, les collaborateurs sont priés d'être aussi brefs que possible. Les résultats numériques doivent être présentés soit sous forme de tableaux, soit sous forme de diagrammes, mais pas sous les deux formes à la fois; seuls les tableaux, diagrammes et illustrations essentiels peuvent être publiés. Les articles doivent être conformes aux usages typographiques de la Revue. Les collaborateurs devront répondre de tous frais de correction excédant la normale.
5. Les noms des auteurs sont publiés sans titres. Toutefois il est demandé aux auteurs de mentionner leur fonction sous leur nom.
6. Les diagrammes doivent être dessinés à l'encre de Chine noire sur du papier graphique blanc à lignes bleues ou sur du papier transparent, de dimensions environ doubles de l'impression définitive; les ombres doivent être indiquées par des hâchures ou des pointillés. *Toutes les inscriptions doivent être indiquées au crayon à l'extérieur des diagrammes.* Les photographies doivent être en blanc et noir avec des contrastes suffisants, sur papier glacé environ double de l'impression définitive. Chaque diagramme et chaque photographie doit être titré. Les diagrammes et photographies sont groupés ensemble comme figures. Ils sont numérotés en une seule série: fig. 1, fig. 2 etc...
7. Les sous-titres doivent être numérotés par des chiffres et/ou des lettres et soulignés de traits simples ou doubles pour faciliter à l'Editeur la mise en page de l'article.
8. Les références doivent être données par ordre alphabétique à la fin de l'article suivant le "système de Harvard", comme suite; nom et initiales du prénom de l'auteur; année de publication entre parenthèses, au besoin accompagnée de minuscules a, b, c etc... en cas de pluralité d'articles d'une même année et du même auteur; titre exact de l'article; abréviation du titre du périodique conformément à la *Liste Mondiale de Périodiques Scientifiques*: numéro du volume en chiffres arabes; première et dernière page de l'article. Dans le texte les références sont données entre parenthèses en faisant suivre le nom de l'auteur de la date de publication, par ex: (SMITH, 1945), (SMITH 1947a; JONES ET SMITH 1942 a, b). Les références faisant intervenir plus de deux co-auteurs sont seulement données intégralement à la première citation, les suivantes ne mentionnant que le premier nom suivre de *et al.* Références de livres et autres publications non-périodiques: nom et initiales du prénom de l'auteur ou des auteurs; année de publication entre parenthèses; titre exact du livre; éditeur; lieu de parution. Les publications sans nom d'auteur sont désignées dans la liste alphabétique par "Anonyme".
9. L'auteur reçoit la première épreuve pour correction. Vingt-cinq tirés à part de chaque article lui sont délivrés gratuitement. Ceux-ci et les tirés à part supplémentaires peuvent être obtenus en remplissant la formule qui accompagne les épreuves.

CORRIGENDA

W. G. BURTON, *Eur. Potato J.* (1958) 1 (2), 47–57.

The Effect of the Concentrations of Carbon Dioxide and Oxygen in the Storage Atmosphere upon the Sprouting of Potatoes at 10° C.

Der Einfluss der Kohlensäure- und Sauerstoffkonzentration in der Lagerungsatmosphäre auf das Sprosswachstum von Kartoffeln bei 10° C.

L'influence de la concentration de Bioxyde de Carbone et d'Oxygène dans l'Atmosphère de Magasinage sur la Formation des Pousses des Pommes de Terre à une Temperature de 10° C.

p. 49, TABLE 1.: Heading to fifth column should be "Wt. of tubers *plus* sprouts after..."

„ 52, TABLE 2.: The heading to the 5th, 6th and 7th columns have been transposed. They should be in the same order as the headings to the 2nd, 3rd and 4th columns.

„ 54, SUMMARY, last line of 2nd paragraph: for "0.006 ml oxygen per ml sap" please read "0.0013 ml oxygen per ml sap".

S. 49, TABELLE 1.: Der Titel der 5ten Kolonne sollte wie folgt lauten „Wt. of tubers *plus* sprouts after..."

„ 52, TABELLE 2.: Die Titel der 5ten, 6ten und 7ten Kolonne sind verschoben. Sie sollten in der gleichen Reihenfolge erscheinen wie der Titel der 2ten, 3ten und 4ten Kolonnen.

„ 55, ZUSAMMENFASSUNG, die letzte, Zwei Zeilen des 2ten Absatzes: für „ca. 0.006 ml Sauerstoff" bitte zu lesen „ca. 0.0013 ml Sauerstoff".

p. 56, RÉSUMÉ, en haut 7me ligne: au lieu de „0.006 ml d'oxygène par ml desève" il faut voir „0.0013 ml d'oxygène par ml de sève".

PRINTED IN THE NETHERLANDS
BY H. VEENMAN EN ZONEN, WAGeningen